

Documentos Internacionales

# Estrategias Ferroviarias Europeas

---

33

## CLIMA PARA UN CAMBIO EN EL TRANSPORTE

---

Climate for a Transport Change



Dirección de Relaciones Internacionales  
Dirección General de Planificación Estratégica

Informe de EEA (Agencia Europea de Medio Ambiente) N° 1/2008

# CLIMA PARA UN CAMBIO EN EL TRANSPORTE

TERM 2007:

Indicadores de Seguimiento del Transporte y  
el Medio Ambiente en la Unión Europea

---



Dirección de Relaciones Internacionales  
Dirección General de Planificación Estratégica

---

---

## Estrategias Ferroviarias Europeas

Número 33 - Mayo 2008

### Ficha Catalográfica

Clima para un Cambio en el Transporte =

Climate for a Transport Change

Madrid: ADIF. Dirección de Relaciones Internacionales, 2008

44 p. ; 29,7 cm (Estrategias Ferroviarias Europeas; 33)

1. Medio Ambiente  
3. Movilidad Sostenible

2. Costes externos del Transporte  
4. Inversiones

### Edita:

ADIF: Dirección de Relaciones Internacionales  
Dirección General de Planificación Estratégica

---

---

---

**• ÍNDICE**

---

INTRODUCCIÓN.....	5
PRESENTACIÓN .....	5
MENSAJES CLAVE .....	7
PREFACIO .....	10
1. CAMBIO CLIMÁTICO Y TRANSPORTE: ES NECESARIO HACER MUCHO, PERO POCO SE ESTÁ LLEVANDO A CABO.....	11
2. EL CRECIMIENTO DEL TRANSPORTE DE MERCANCIAS ES SUPERIOR AL CRECIMIENTO ECONÓMICO .....	16
3. EL VOLUMEN DEL TRANSPORTE DE VIAJEROS SIGUE CRECIENDO.....	18
4. LAS EMISIONES DE GASES DE EFECTO INVERNADERO CRECEN COMO CONSECUENCIA DEL CRECIMIENTO DEL TRANSPORTE.....	20
5. EMISIONES CONTAMINANTES PERJUDICIALES PARA EL AIRE Y CALIDAD DEL AIRE .....	22
6. LOS BIOCARBURANTES EN EL TRANSPORTE.....	24
7. VISIÓN DEL TRANSPORTE POR CARRETERA .....	26
8. VISIÓN DEL TRANSPORTE FERROVIARIO .....	28
9. VISIÓN DEL TRANSPORTE AÉREO.....	30
10. VISIÓN DEL TRANSPORTE POR BARCO.....	32
11. VISIÓN DEL TRANSPORTE NO MOTORIZADO.....	34
12. VISIÓN DEL USO DEL SUELO Y PLANIFICACIÓN DEL TRANSPORTE.....	37
13. VISIÓN DE LAS COMPARACIONES ENTRE MODOS DE TRANSPORTE .....	39

---

---





## • INTRODUCCIÓN

*El informe de la Agencia Europea de Medio Ambiente, EEA "Clima para un cambio en el transporte. TERM 2007. Indicadores de seguimiento del transporte y el medio ambiente en la Unión Europea" establece una*

*serie de mensajes clave sobre el transporte y el cambio climático. En este sentido, en primer lugar pone de manifiesto que sería necesario hacer mucho en el sector del transporte para frenar el cambio climático, pero se está haciendo poco, dando después un análisis basado en los distintos indicadores y una visión de cada uno de los modos del transporte: carretera, ferrocarril, aéreo, por barco y no motorizado y terminando con una reflexión sobre uso del suelo y planificación del transporte y una comparación entre modos.*

*Su objetivo es indicar algunos de los retos principales para reducir los impactos medioambientales del transporte y hacer sugerencias para la mejora del comportamiento medioambiental del sistema de transporte en su conjunto, con medidas muy variadas. Cubre los 32 países que forman parte de la EEA: los 27 Estados miembros de la Unión Europea, un país candidato (Turquía) y Noruega, Islandia, Liechtenstein y Suiza.*

*Los informes TERM, que se publican desde el año 2000 y están basados en indicadores oficiales, son una herramienta de evaluación medioambiental de la Política Común de Transportes y establecen líneas directrices que pueden ayudar al desarrollo de las políticas de la Unión Europea. El presente documento no es un inventario total de las conclusiones que se pueden extraer de TERM, sino una selección que trata de dar una visión más profunda de la relación entre el desarrollo del transporte y el cambio climático.*

## • PRESENTACIÓN

La Dirección de Relaciones Internacionales de ADIF edita una serie de documentos bajo el título genérico "Estrategias Ferroviarias Europeas", traducidos al castellano con la colaboración de la Fundación de los Ferrocarriles Españoles, para su difusión con fines exclusivamente de información dentro del entorno de las empresas ferroviarias. En ellos se muestran cuestiones y análisis estratégicos seleccionados por esta Dirección en nuestro entorno europeo, buscando la mayor actualidad en relación con las experiencias de otros países sobre los procesos de transformación del ferrocarril y el reforzamiento de su papel en el sistema de transportes.

La versión electrónica de los documentos está disponible a través de la página web de la Dirección de Relaciones Internacionales de ADIF y también en la de Fundación de los Ferrocarriles Españoles.

([www.docutren.com/documentos\\_internacionales.htm](http://www.docutren.com/documentos_internacionales.htm))

Por parte de la Dirección de Relaciones Internacionales de ADIF se cumple así con el objetivo de difundir aquella información internacional que pueda ser de utilidad para la empresa en el desarrollo de su actividad.



## MENSAJES CLAVE

---

Durante la reciente reunión de los participantes en el Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (United Nations Framework Convention on Climate Change, UNFCCC), que tuvo lugar en Bali, se inició un proceso hacia un acuerdo sobre el cambio climático posterior a 2012. Con este telón de fondo, el informe TERM de este año tiene la intención de explorar las opciones para la atenuación del cambio climático por medio de políticas orientadas al transporte.

### **Cambio Climático y Transporte: Es Necesario Hacer Mucho, pero Poco Se Está Llevando a Cabo**

Para posibilitar que la Unión Europea (UE) alcance sus metas globales futuras para el año 2020 respecto a la reducción de gases de efecto invernadero, el sector del transporte debe ampliar su campo de acción y mejorar sus comportamientos medioambientales. Si las emisiones del sector del transporte hubieran seguido la misma tendencia hacia la reducción que las de la sociedad en general, el total de las emisiones de gases de efecto invernadero de la UE-27 durante el período 1990-2005 se habría reducido en un 14% en lugar del 7,9%, que ha sido la reducción real experimentada.

Las políticas anteriores y las actuales de la UE se han centrado principalmente en la mejora de la tecnología de los vehículos y en la calidad del combustible diésel para reducir presiones sobre el medio ambiente. Las tendencias y las proyecciones muestran claramente que estas políticas no han tenido suficiente éxito en la

reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero por parte del transporte y que el efecto de las medidas de atenuación introducidas ha sido ampliamente contrarrestado con el aumento de los volúmenes de transporte. Por lo tanto, para lograr la reducción de las emisiones, las medidas e instrumentos políticos deben dirigirse también, de una manera seria, a la demanda de transporte.

Para alcanzar ambiciosas metas como las de la "hoja de ruta de Bali" se requeriría que el crecimiento del volumen de transporte se limitara a un intervalo de +4% a -2% en el período 2010-2020, en lugar de un 15% de crecimiento del escenario habitual. Haciéndolo así, se obtendrán también otros beneficios secundarios relacionados con la reducción del ruido y de la contaminación del aire, así como la protección de la biodiversidad. Si no se logra la moderación de la demanda, se necesitarán medidas tecnológicas de una magnitud nunca vista hasta ahora.

Para gestionar la demanda del transporte, las medidas y los instrumentos políticos deben ir más allá del propio sector del transporte y entrar en sectores de la economía tales como la industria, los servicios y los hogares, dentro de los cuales se origina realmente la demanda de transporte.

El establecimiento de unas metas sectoriales realistas pero que sigan representando un reto para la limitación o la reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero procedentes del transporte alentaría a los grupos de interés y a los responsables de la toma de decisiones para que desarrollaran e implantaran las medidas e instrumentos políticos necesarios. También facilitaría el control de las mejoras de los comportamientos medioambientales del sector.



## MENSAJES DE LOS ANÁLISIS BASADOS EN LOS INDICADORES

---

### El Crecimiento del Transporte de Mercancías es Superior al Crecimiento Económico

El transporte de mercancías está creciendo más rápidamente que la economía. Una consecuencia es que las emisiones de CO<sub>2</sub> procedentes del transporte de mercancías están creciendo rápidamente. Una mejor internalización de los costes externos puede ayudar a reducir las distorsiones del mercado y el crecimiento de las emisiones.

### El Volumen del Transporte de Viajeros Sigue Creciendo

El transporte de viajeros continúa creciendo, particularmente en lo que respecta a los aviones y los automóviles. El aumento de la utilización del automóvil y el descenso del número de ocupantes por automóvil anula los beneficios obtenidos gracias a la mejora de la eficiencia de los vehículos.

### Las Emisiones de Gases de Efecto Invernadero Crecen como Consecuencia del Crecimiento del Transporte

Las emisiones de gases de efecto invernadero en el sector del transporte siguen aumentando constantemente. Si bien se han llevado a cabo mejoras en la eficiencia energética de diversos modos de transporte y se han introducido combustibles que no son de origen fósil, el aumento de la demanda de transporte está contrarrestando estos beneficios.

### Emisiones Contaminantes Perjudiciales para el Aire y Calidad del Aire

El transporte, en particular el transporte por carretera, es cada vez menos contaminante gracias a que las normas sobre emisiones contaminantes para los diferentes

modos de transporte son cada vez más estrictas. No obstante, los habitantes de las ciudades europeas continúan expuestos a amenazas significativas para la salud a causa de la contaminación del aire.

### Los Biocarburantes en el Transporte

En conjunto, los Estados miembros de la UE están lejos de alcanzar las metas actuales de utilización de biocarburantes. Sin embargo, el aumento de los precios –cada vez más elevados e inestables– de los combustibles de origen fósil puede provocar un avance más rápido hacia esas metas.

Las crecientes dudas respecto a la capacidad real de la primera generación de biocarburantes –los agrocombustibles– para reducir de forma global las emisiones de gases de efecto invernadero, unidas al mejor conocimiento del impacto negativo de la producción de biocarburantes sobre la biodiversidad, el suelo y el agua, tanto directamente como a través del cambio indirecto del uso del suelo a nivel global, apuntan a la necesidad de una mayor precaución a la hora de promover el uso de agrocombustibles. La utilización de la biomasa disponible para sustituir al carbón en la producción de calor y electricidad genera mayores reducciones de las emisiones de gases de efecto invernadero a un coste más bajo.

La segunda generación de biocarburantes puede llevar a reducciones más sustanciales de las emisiones de gases de efecto invernadero y a reducir los efectos adversos indicados anteriormente. Sin embargo, se requieren más análisis para determinar si, en general, estarán disponibles a tiempo para contribuir a alcanzar la meta de 10% de biocarburantes en el 2020, y son necesarios análisis más profundos sobre otros aspectos de la segunda generación de biocarburantes y sobre el cultivo de materias primas “avanzadas” en los suelos más pobres y en tierras degradadas.

Para juzgar completamente los beneficios y las limitaciones de la utilización de biomasa, es necesario conocer el ciclo de vida de las emisiones de gases de efecto invernadero procedentes de todos los usos energéticos de la biomasa, y unos criterios de sostenibilidad más estrictos (en Europa y en terceros países) para la producción de biomasa, sin olvidarse de la gestión de los efectos secundarios debidos al cambio indirecto del uso del suelo.

## MENSAJES DE LOS CAPÍTULOS SOBRE LOS DISTINTOS MODOS DE TRANSPORTE

.....

### Visión del Transporte por Carretera

Los parques de vehículos están creciendo y los incrementos de la eficiencia energética han sido menores de lo esperado. La tecnología puede aportar algunas de las reducciones necesarias de las emisiones de gases de efecto invernadero, pero no todas. También se necesitan cambios en el comportamiento para aportar reducciones netas.

### Visión del Transporte Ferroviario

El transporte ferroviario emite, por término medio, menos gases de efecto invernadero por unidad transportada que el transporte por carretera.

Los viajeros-kilómetro y las toneladas-kilómetro transportados por ferrocarril han aumentado en cifras absolutas. Sin embargo, la participación del transporte ferroviario, tanto en viajeros como en tráfico de mercancías, ha descendido al 5,8% y al 10% respectivamente.

### Visión del Transporte Aéreo

El transporte de viajeros por vía aérea continúa creciendo significativamente con mayor rapidez que el transporte de viajeros en general. El transporte de mercancías por avión también crece, pero ligeramente más despacio que el transporte de mercancías en general. Debido a que el volumen de transporte crece mucho más rápidamente que la mejora de su eficiencia energética, las emisiones totales de gases de efecto invernadero debidas a la aviación tienden a crecer más rápidamente.

### Visión del Transporte por Barco

El transporte de personas o de mercancías por vía acuática es uno de los modos que menos contaminan. Para las mercancías es también uno de los modos más importantes. Sin embargo, el transporte por vía acuática es,

con mucho, el mayor emisor de sulfuros en el sector del transporte. La tendencia a emplear barcos de alta velocidad para el transporte de viajeros reduce las ventajas medioambientales como consecuencia de su elevado consumo energético y de otros problemas tales como el ruido.

### Visión del Transporte No Motorizado

La bicicleta y los desplazamientos a pie tienen un papel importante que jugar en los sistemas de transporte sostenible. Proporcionan acceso al transporte público y alternativas a la utilización del automóvil para recorridos locales cortos.

### Visión del Uso del Suelo Planificación del Transporte

La integración del uso del suelo y de la planificación del transporte puede ser un instrumento para la gestión de la demanda de transporte en las ciudades y pueblos de Europa. La planificación de los espacios puede facilitar los desplazamientos a pie o en bicicleta y el uso del transporte público para la mayoría de los trayectos, reduciendo así los impactos negativos que el uso del vehículo particular tiene sobre el medio ambiente y proporcionando beneficios sociales y económicos.

### Visión de las Comparaciones entre Modos de Transporte

La tasa de ocupación de los diferentes modos de transporte puede, en muchos casos, ser un factor más significativo en las emisiones de gases de efecto invernadero relativas resultantes que la eficiencia específica de los modos. Además de las mejoras tecnológicas, las políticas para asegurar una mejor utilización de la capacidad dentro de cada modo pueden tener como resultado reducciones adicionales de las emisiones de CO<sub>2</sub> sustanciales.

## PREFACIO

Este informe es un resumen de temas seleccionados de la herramienta de Elaboración de Informes sobre el Transporte y el Medio Ambiente de la Agencia Europea de Medio Ambiente (EEA TERM) de entre el conjunto de los indicadores de integración del transporte y el medio ambiente.

El objetivo del informe es indicar alguno de los retos principales para reducir los impactos medioambientales del transporte y hacer sugerencias para la mejora del comportamiento medioambiental del sistema del transporte en su conjunto. El informe examina temas clave sobre el transporte y el cambio climático, que tendrán que abordarse en los próximos años. Estos temas se derivan en parte de las cuestiones políticas que forman la espina dorsal de TERM y en parte de otros proyectos de la EEA en marcha actualmente. Como los informes TERM anteriores, el presente evalúa las tendencias de los indicadores en términos de progreso hacia los objetivos y metas existentes en los documentos de la política de la UE y varias directivas sobre transporte y medio ambiente.

La selección de la información presentada no constituye un inventario total de las conclusiones que se pueden extraer de TERM, sino más bien una selección que trata de dar una visión más profunda de la relación entre el desarrollo del transporte y el cambio climático. Por lo tanto, se anima a los lectores a buscar más información en el propio informe TERM así como en otras fuentes relacionadas.

### TERM: Un Sistema de Información a Dos Niveles

Los informes TERM se vienen publicando desde el año 2000 como una herramienta de elaboración de informes basada en indicadores oficiales. Puesto que es una de las herramientas de evaluación medioambiental de la Política Común de Transportes, ofrece importantes líneas directrices que pueden ayudar al desarrollo de las políticas de la UE. Con este informe, EEA quiere mostrar las evoluciones más importantes de la pasada década, así como los retos que se presentan para el futuro, además de comentar la política de transportes contemporánea de la UE.

Actualmente, TERM está formado por 40 indicadores, que se estructuran alrededor de siete cuestiones políticas (véase el cuadro de la página siguiente). Se dirige a diversos grupos-objetivo, que van desde los responsables políticos de alto nivel hasta los expertos en políticas técnicas. Por esta razón se ha definido como un sistema de información a dos niveles, con diferente grado de detalle analítico.

Este informe integra los mensajes clave derivados de los indicadores. Las fichas técnicas de indicadores constituyen un nivel de información más detallado y proporcionan un análisis en profundidad de cada indicador, incluyendo una visión de conjunto del contexto político principal y los objetivos de las políticas de la UE relacionados con el indicador; un análisis de la calidad de los datos y los defectos de los mismos; una descripción de los metadatos; y recomendaciones para la futura mejora del indicador y datos. Las fichas técnicas de indicadores TERM conforman el sistema de información de referencia de este informe y se pueden descargar desde el portal en Internet de EEA

([http://themes.eea.eu.int/Sectors\\_and\\_activities/transport/indicators](http://themes.eea.eu.int/Sectors_and_activities/transport/indicators)).

### Alcance del Informe

El propósito del informe es cubrir los 32 países que forman parte de la EEA: los 27 Estados miembros de la UE, un país candidato (Turquía) y Noruega, Islandia, Liechtenstein y Suiza. Suiza se ha convertido en miembro recientemente y proporciona datos en algunos casos. Cuando los datos no están completos, se advierte, generalmente en la sección de metadatos, donde también se describen agrupaciones de países diferentes.

En términos temporales, la mayor parte de los indicadores cubren los años posteriores a 1990, siempre en función de la disponibilidad de datos. Pero hay casos en los que los datos para algunos Estados Miembros sólo han estado disponibles desde hace poco o donde la transición desde una economía centralmente planificada hacia una economía de mercado ha producido unos cambios tan importantes que las comparaciones se vuelven irrelevantes.

Salvo que se indique otra fuente, todos los análisis cubiertos en este informe están tomados de las fichas técnicas TERM y se basan en datos de Eurostat.

Las fichas técnicas que se han utilizado para este informe han sido producidas por el European Topic Centre for Air and Climate Change y un consorcio del Reino Unido liderado por TRL.

El proyecto estuvo dirigido por Peder Jensen, así como la escritura de la versión final del texto. Jan Karlson, Peder Gabrielsen y Francois Dejean, de EEA, proporcionaron también aportaciones sustanciales y realizaron la revisión. Además, se recibieron observaciones de otros trabajadores de EEA, algunos estados miembros de EEA y de la Comisión Europea.

## Concepto, Proceso y Contexto Político de TERM

El tratado de Ámsterdam identifica la integración de las políticas sectoriales y medioambientales como vía hacia el desarrollo sostenible. El Consejo Europeo, en su cumbre de Cardiff de 1998, pidió a la Comisión y a los ministros de Transporte que concentraran sus esfuerzos en el desarrollo de estrategias integradas de transporte y medio ambiente. Al mismo tiempo, y a raíz del trabajo inicial de EEA sobre los indicadores de transporte y medio ambiente, el Consejo conjunto sobre Medio Ambiente y Transporte invitó a la Comisión y a la EEA a crear una herramienta de elaboración de informes sobre el transporte y el medio ambiente (TERM), que permitiera a las instancias de decisión política calibrar el progreso de sus políticas de integración. El sexto programa de acción medioambiental (CE, 2001b) y la estrategia de la UE para el desarrollo sostenible (CE, 2001c) volvieron a enfatizar la necesidad de estrategias de integración y de seguimiento de los temas medioambientales, así como de integración sectorial.

El principal objetivo de TERM es efectuar un seguimiento del progreso y la efectividad de las estrategias de integración de transporte y medio ambiente, sobre la base de un conjunto principal de indicadores. Los indicadores TERM se seleccionaron y agruparon para abordar siete cuestiones clave:

1. ¿Está mejorando el comportamiento medioambiental del sector del transporte?
2. ¿Estamos gestionando mejor la demanda de transporte y mejorando la distribución modal?
3. ¿Se está coordinando mejor la planificación del espacio y del transporte, para ajustar mejor la demanda de transporte a la necesidad de acceso?
4. ¿Estamos optimizando el uso de la capacidad de la infraestructura del transporte existente y avanzando hacia un sistema intermodal más equilibrado?
5. ¿Estamos yendo hacia un sistema de tarificación más equitativo y eficiente, que asegure que los costes externos están internalizados?
6. ¿Con qué rapidez se están implementando las tecnologías más limpias y con qué eficiencia se están utilizando los vehículos?
7. ¿Con qué efectividad se están utilizando las herramientas de seguimiento y gestión medioambiental para que sirvan de ayuda a los responsables políticos y las instancias decisorias?

La lista de indicadores TERM cubre los aspectos más importantes del sistema de transporte y medio ambiente (fuerzas impulsoras, presiones, estado del medio ambiente, impactos y respuestas de la sociedad – el llamado marco DPSIR-, que representa una visión a largo plazo de los indicadores que en teoría se necesitan para responder a las preguntas planteadas anteriormente.

El proceso TERM está dirigido conjuntamente por la Comisión Europea (Dirección General para el Medio Ambiente, Dirección General para el Transporte y la Energía y Eurostat) y EEA. Los países miembros de EEA y otras organizaciones internacionales proporcionan datos y son consultados de forma periódica.

### 1. CAMBIO CLIMÁTICO Y TRANSPORTE: ES NECESARIO HACER MUCHO, PERO POCO SE ESTÁ LLEVANDO A CABO

*Para posibilitar que la Unión Europea (UE) cumpla sus metas globales futuras para el año 2020 respecto a la reducción de gases de efecto invernadero, el sector del transporte debe ampliar su campo de acción y mejorar sus comportamientos medioambientales. Si las emisiones del sector del transporte hubieran seguido la misma tendencia hacia la reducción que las de la sociedad en general, el total de las emisiones de gases*

*de efecto invernadero de la UE-27 durante el período 1990-2005 se habría reducido en un 14% en lugar del 7,9%, que ha sido la reducción real experimentada.*

*Las políticas anteriores y las actuales de la UE se han orientado principalmente a la mejora de la tecnología de los vehículos y de la calidad del combustible diésel para reducir presiones sobre el medio ambiente. Las tendencias y las proyecciones muestran claramente que estas políticas no han tenido suficiente éxito en la reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero por parte del transporte y que el efecto de las medidas de atenuación introducidas ha*

*sido ampliamente contrarrestado con el aumento de los volúmenes de transporte. Por lo tanto, para lograr la reducción de las emisiones, las medidas e instrumentos políticos deben ocuparse también, de una manera seria, de la demanda de transporte.*

*Para alcanzar ambiciosas metas como las de la "hoja de ruta de Bali" se requeriría que el crecimiento del volumen de transporte se limitara a un intervalo de +4% a -2% en el período 2010-2020, en lugar de un 15% de crecimiento en un escenario normal. Haciéndolo así, se obtendrán también otros beneficios secundarios relacionados con la reducción del ruido y de la contaminación del aire, así como la protección de la biodiversidad. Si no se logra la moderación de la demanda, se necesitarán medidas tecnológicas de una magnitud nunca vista hasta ahora.*

*Para gestionar la demanda del transporte, las medidas y los instrumentos políticos deben ir más allá del propio sector del transporte y entrar en sectores de la economía tales como la industria, los servicios y los hogares, dentro de los cuales se origina realmente la demanda de transporte.*

*El establecimiento de unas metas sectoriales realistas pero que sigan representando un reto para la limitación o la reducción de las emisiones de los gases de efecto invernadero procedentes del transporte alentaría a los grupos de interés y a los responsables de la toma de decisiones para que desarrollaran e implantaran las medidas e instrumentos políticos necesarios. También facilitaría la monitorización de las mejoras de los comportamientos medioambientales del sector.*

La UE ha afirmado que para mantener los impactos del cambio climático en un nivel que se pueda gestionar, lo que significaría que seremos capaces de adaptarnos a ellos, la temperatura global no debería superar la del nivel preindustrial en más de 2° C. Para alcanzar esta meta, las regiones y países desarrollados, incluyendo la UE, deberían reducir sus emisiones en alrededor de un 60-80% a lo largo del período 1990-2050.

Durante el período 1990-2004, las emisiones globales de CO<sub>2</sub> se han incrementado en un 27%, pasando de 20.463 a 26.079 millones de toneladas de CO<sub>2</sub> (Mt CO<sub>2</sub>). La demanda de energía del sector del transporte –un indicador de las emisiones globales del transporte– se incrementó en un 37% a lo largo del mismo período. Los dos mayores emisores mundiales de gases de efecto invernadero son Estados Unidos y China. En el mismo período, las emisiones de CO<sub>2</sub> de Estados Unidos se incrementaron en un 19%, mientras que la demanda de energía para el sector del transporte se

incrementó en un 28%. China ha presentado el mayor incremento en las emisiones de CO<sub>2</sub> y en la demanda de energía, que crecieron en un 108% y un 168%, respectivamente. Las emisiones totales per cápita (2004) muestran que China (3,7 t/cápita) está muy por debajo de Estados Unidos (19,6 t/cápita) y de la UE-27 (8,7 t/cápita). En la UE-27, las emisiones totales de gases de efecto invernadero en 1990 fueron de 5.621 Mt CO<sub>2</sub> – equivalentes, bajando a 5.177 Mt CO<sub>2</sub> – equivalentes en el 2005 (una reducción del 7,9%). En el mismo período, las emisiones procedentes del sector del transporte se incrementaron en un 26%. En el 2005 representaron el 22% del total de emisiones de gases de efecto invernadero de toda la UE-27 <sup>(1)</sup>.

Si las emisiones del sector del transporte hubieran seguido la misma tendencia a la reducción que las de la sociedad en general, el total de las emisiones de gases de efecto invernadero de la UE-27 durante el período 1990-2005 se habría reducido en un 14% en lugar de en un 7,9%, que ha sido la reducción real.

Estas tendencias demuestran claramente que los desarrollos en el sector del transporte, tanto en la UE-27 como en el mundo en general, no son compatibles con la necesidad de reducir las emisiones globales de gases de efecto invernadero.

Las proyecciones a corto plazo, según los informes de los Estados miembros de la UE-27, indican que las emisiones de gases de efecto invernadero del sector del transporte en el año 2010 serán las mismas que en el 2005, un 26% por encima de los niveles de 1990. Si se implantaran todas las medidas adicionales y a tiempo, estas emisiones podrían reducirse en un 7%, hasta un 19% por encima de los niveles de 1990. Sin embargo, esta reducción proyectada se debe principalmente a los efectos que se esperan de las medidas tomadas en Alemania, mientras que se prevé que haya un aumento de las emisiones debidas al transporte en la mayor parte de todos los demás Estados miembros de la UE. En resumen, es demasiado pronto para decir si Europa está comenzando a romper la tendencia ascendente en las emisiones de gases de efecto invernadero procedentes del transporte. Habría que hacer notar también que estas proyecciones no reflejan el aumento adicional esperado del transporte marítimo ni de la aviación internacional, dado que estas actividades quedan fuera del protocolo de Kyoto.

1. El sector del transporte presentado aquí está formado por el transporte por carretera, la aviación civil interior, los ferrocarriles, la navegación nacional y otros transportes. Quedan excluidas las emisiones de la aviación internacional y del transporte marítimo (que no están cubiertas por el protocolo de Kyoto ni por las actuales políticas y medidas de la UE). El transporte por carretera es, con mucho, la mayor fuente de emisiones producidas por el transporte.

Dentro del Convenio Marco de Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (UNFCCC), la comunidad global está intentando ahora llegar a un acuerdo sobre el cambio climático posterior al 2012 para limitar las emisiones y para tratar otros temas, tales como la adaptación al cambio climático, una vez finalizado el período de compromiso del Protocolo de Kyoto (2008-2012).

En la reunión de la UNFCCC en Bali, en diciembre de 2007, todos los países acordaron una "hoja de ruta de Bali" con la intención de lograr un acuerdo global antes de finales de 2009. Este acuerdo debería incluir tanto a los países desarrollados como a los que están en vías de desarrollo, pero esperando que el mayor esfuerzo de reducción provenga de los primeros (de forma indicativa, una reducción de las emisiones en 2020 de entre un 25 y un 40% con respecto a los niveles de 1990).

En Europa, el Consejo Europeo acordó en marzo del 2007 una estrategia integrada de energía y cambio climático (UE, 2007a) con el doble objetivo de abordar el cambio climático y asegurar el suministro de energía. El elemento principal de la estrategia es un compromiso de la UE para reducir sus emisiones en un 30% en 2020, en comparación con los niveles de 1990, siempre que se pueda alcanzar un acuerdo internacional con otros países industrializados. Si no se logra este acuerdo, la UE promete reducir sus emisiones en un 20% durante el mismo período (UE 2007a). Para implantar la estrategia, la Comisión Europea presentó en enero de 2008 un paquete de propuestas legislativas sobre el cambio climático y la energía, que incluye propuestas acerca de cómo se distribuirían entre los países miembros los objetivos globales de la UE sobre emisiones de gases de efecto invernadero (CE, 2008).

La Comisión propone dividir en dos partes el objetivo de reducción global de las emisiones: una para los sectores cubiertos por el Régimen europeo para el comercio de derechos de emisión (European Emissions Trading Scheme, ETS) y otra para los sectores en los que no está permitido dicho comercio, entre los que se incluye el transporte. Las emisiones de estos últimos sectores estarán sujetas a objetivos vinculantes a nivel de Estado miembro. También es importante para el sector del transporte, dentro de este paquete, el objetivo obligatorio de utilizar el 10% de biocarburantes antes del año 2020, incluyendo una cláusula según la cual la biomasa será producida de una manera sostenible y condicionada a que esté disponible una segunda generación de biocarburantes. El paquete también incluye propuestas sobre cómo asegurar la sostenibilidad, que incluye el objetivo mínimo de reducir en un 35% la emisión de gases de efecto invernadero del ciclo de vida, en comparación con el caso de los combustibles

de origen fósil (véase también la información sobre la modificación de la Directiva 98/70/CE del Parlamento europeo, más adelante, en este mismo capítulo). El paquete de energía y cambio climático incluye además un plan de acción para la eficiencia energética, pero el plan no da detalles específicos sobre cómo se debe alcanzar ésta. La declaración más concreta dice que la Comisión, si es necesario por ley, asegurará que en 2012 se alcance el objetivo de 120 g CO<sub>2</sub>/km para los automóviles (véase también más adelante en este capítulo).

Hasta ahora, la política de transportes de la UE se ha centrado principalmente en el lado de la oferta y se ha hecho muy poco para acometer la creciente demanda del transporte. Además, algunas acciones pensadas para reducir las emisiones de los gases de efecto invernadero dentro del sector del transporte han llevado también a un transporte más eficiente y, por lo tanto, más barato; un efecto rebote que ha contribuido al crecimiento de la demanda en el sector.

La revisión intermedia (2006) del Libro Blanco del transporte de la Comisión Europea de 2001, titulada "Por una Europa en movimiento. Movilidad sostenible para nuestro continente" (CE, 2006a), reconoció que las medidas propuestas en el Libro Blanco eran insuficientes e hizo ver la necesidad de un conjunto de herramientas más amplio y flexible de política del transporte. A la hora de discutir cuál podría ser el contenido de este conjunto de herramientas, una cuestión fundamental es:

**Una meta específica del sector para limitar o reducir las emisiones de gases de efecto invernadero ¿podría actuar como un estímulo para una estrategia de cambio climático más eficiente en el sector del transporte? Y, en caso afirmativo, ¿cuál debería ser esa meta u objetivo?.**

Esta meta podría ser utilizada fundamentalmente para evaluar el progreso dentro del sector, en lugar de ser una meta legalmente vinculante. Aun así, ejercería presión sobre los diferentes grupos de interés y pondría de relieve la necesidad de analizar una amplia gama de medidas, incluyendo un debate sobre la demanda de transporte a la hora de formular planes de acción para limitar las emisiones de gases de efecto invernadero en el sector del transporte.

Para ilustrar el tema, en la tabla siguiente se estudian tres "metas" diferentes para el sector del transporte en 2020. Las metas están ligadas al objetivo unilateral de la UE de lograr una reducción del 20% y con la banda objetivo de la hoja de ruta de Bali (25-40%) en el año 2020, lo que incluye la posición adoptada por el Consejo Europeo según la cual los países desarrollados deberían reducir las emisiones en un 30% para el año 2020.

En todos los casos de "metas para el transporte", las medidas para el transporte ya acordadas o en proyecto no llegan a producir las suficientes reducciones en las emisiones. Por lo tanto, hay necesidad de medidas de transporte adicionales para alcanzar la meta del 20% para todos los sectores y aún más para preparar reducciones más exigentes, de acuerdo con la hoja de ruta de Bali. Dependiendo de la meta elegida, la reducción está entre 50 y 165 Mt CO<sub>2</sub> equivalentes.

Posibles medidas adicionales –que tendrán que implementarse a nivel nacional o de toda la UE– incluyen:

- La coordinación y la utilización óptima de diferentes modos de transporte. Hasta ahora hay pocos ejemplos de tales medidas generadoras de reducciones mensurables.

- Asegurar una transferencia desde los modos de transporte menos eficientes, desde el punto de vista energético, hacia otros más eficientes. Hasta este momento, la política no ha sido capaz de invertir el descenso de la cuota de participación del ferrocarril y el autobús en el mercado del transporte, si bien hay indicios de que la velocidad del descenso se está ralentizando.
- Mejoras dentro de cada modo de transporte, incluyendo cambios de comportamiento. Hay ejemplos de medidas, como las campañas a favor de una conducción ecológica en áreas locales, que han generado beneficios que se pueden medir en un rango de unos pocos puntos porcentuales, pero aún hay que ver si tales medidas pueden mantener su eficacia a lo largo del tiempo y pueden ampliarse desde el nivel local hasta el regional, el nacional o la UE.

#### EMISIONES DE GASES DE EFECTO INVERNADERO PRODUCIDAS POR EL TRANSPORTE EN LA UE-27 (EXCL. TRANSPORTE AÉREO Y MARÍTIMO)

Emisiones en 1990	767 Mt CO <sub>2</sub> -equiv.	Emisiones de las que se ha informado.
Proyecciones 2010	949 Mt CO <sub>2</sub> – equiv.	Proyecciones hechas por los Estados miembros de la UE, teniendo en cuenta el efecto de las medidas existentes y adicionales (EEA, 2007b).
Proyecciones 2020	1091 Mt CO <sub>2</sub> – equiv.	Suponiendo un 15% de crecimiento en el volumen de transporte entre 2010 y 2020 y sin medidas adicionales de reducción. Este crecimiento corresponde aproximadamente a la tasa de crecimiento anual en el período 1990-2005.

#### MEDIDAS DE REDUCCIÓN ACORDADAS O EN NEGOCIACIÓN

Modificación de la Directiva de combustibles 98/70/CE	95 Mt CO <sub>2</sub> – equiv.	La modificación propuesta prevé una reducción del ciclo de vida de las emisiones de los gases de efecto invernadero de alrededor del 10% (comparado con el 2010) procedentes de la producción y uso de gasolina y de gasóleo (92% del total de la energía utilizada en el transporte). Esto no cubre la eficiencia del vehículo. Alcanzar la meta del 10% de los biocarburantes aportaría más de un tercio de la reducción.
Legislación sobre la eficiencia de los vehículos de viajeros	- 125 Mt CO <sub>2</sub> – equiv.	Suponiendo que se alcanza la meta propuesta de 130 g CO <sub>2</sub> por kilómetro en 2012 y que los vehículos se sustituyen a la misma velocidad que hoy, habría un incremento de la eficiencia de 30 g CO <sub>2</sub> por kilómetro a partir de los niveles actuales para todo el parque de vehículos de viajeros.

#### REDUCCIONES ADICIONALES NECESARIAS DE LAS EMISIONES, POR MEDIO DE MEDIDAS SUPLEMENTARIAS PARA ALCANZAR LAS METAS INDICATIVAS DE 2020

Emisiones de gases de efecto invernadero en 2020 para cumplir los "requisitos del paquete de energía (825 Mt CO <sub>2</sub> – equiv.)	- 50 Mt CO <sub>2</sub> – equiv.	Una meta de 825 Mt CO <sub>2</sub> – equiv. es aproximadamente equivalente a la meta propuesta en el paquete de energía y cambio climático de una reducción global en las emisiones de gases de efecto invernadero del 10% entre 2005 y 2020 de los sectores que quedan fuera del régimen para el comercio de derechos de emisión, suponiendo que se haga un esfuerzo igual en todos estos sectores. La aviación está excluida de estos cálculos, puesto que se supone que la aviación formará parte del sistema de comercio de derechos de emisión.
Emisiones de gases de efecto invernadero en 2020 para cumplir los requisitos finales mínimos de la hoja de ruta de Bali" (767 Mt CO <sub>2</sub> – equiv.)	- 105 Mt CO <sub>2</sub> – equiv.	Una meta de 767 Mt CO <sub>2</sub> – equiv. es aproximadamente equivalente a una reducción del 25 al 30% en la emisión de gases de efecto invernadero, dependiendo de cómo se distribuya la asignación de los objetivos de reducción entre sectores. Este es el valor inferior final de la meta de la hoja de ruta de Bali. La aviación está excluida de estos cálculos, puesto que se supone que la aviación formará parte del sistema de comercio de derechos de emisión.
Emisiones de gases de efecto invernadero en 2020 para cumplir los "requisitos finales máximos de la hoja de ruta de Bali" (709 Mt CO <sub>2</sub> – equiv.)	165 Mt CO <sub>2</sub> – equiv.	Una meta de 709 Mt CO <sub>2</sub> – equiv. es aproximadamente equivalente a una reducción del 35 al 40% en la emisión de gases de efecto invernadero, dependiendo de cómo se distribuya la asignación de las metas de reducción entre sectores. Este es el valor superior final de la meta de la hoja de ruta de Bali. La aviación está excluida de estos cálculos, puesto que se supone que la aviación formará parte del sistema de comercio de derechos de emisión.

- Los avances tecnológicos hasta el 2012 en vehículos de viajeros ya han sido tenidos en cuenta en los cálculos anteriores. Más mejoras de la eficacia, hasta los 120 g CO<sub>2</sub> por kilómetro para 2012, como sugiere la Comisión, generarían mayores reducciones de las emisiones, de hasta 42 Mt CO<sub>2</sub> equivalentes, y por lo tanto casi cumplirían los "requisitos del paquete de energía". Sin embargo, a juzgar por la reciente falta de progresos en la eficiencia de los vehículos, es dudoso que éste sea un escenario realista. Los avances tecnológicos posteriores al año 2012 tardarían algún tiempo en afectar al parque de vehículos y por lo tanto su impacto sobre las emisiones en el 2020 sería, con toda probabilidad, más bien limitado. No parece que posibles tecnologías futuras, como los vehículos alimentados por baterías eléctricas o por pilas de hidrógeno, vayan a jugar un papel significativo en el marco temporal del 2020. El potencial en otros segmentos del parque de transporte parece ser relativamente pequeño. Los camiones hace ya tiempo que han sido optimizados para un bajo consumo de energía y los trenes representan un porcentaje pequeño de la emisión global de CO<sub>2</sub>.
- Construcción y mantenimiento de infraestructuras. Esto puede contribuir a cambiar el atractivo de los diferentes modos de transporte, pero si la construcción atiende fundamentalmente al número creciente de automóviles, apoyará aún más la actual tendencia al crecimiento. De cualquier forma, los cambios tardarán bastante tiempo en materializarse.
- Reducción de la demanda total de transporte (viajeros y mercancías). Esto se puede lograr con medidas de actuación sobre los precios o por medio de otros tipos de herramientas de gestión de la demanda. Según los conocimientos presentes, ésta es la única medida que puede generar limitaciones sustanciales de las emisiones.

### **El Nivel de Conocimiento Actual Indica Que No Será Posible Alcanzar Objetivos Ambiciosos Comparables a los de la Hoja de Ruta de Bali Si No Hay una Limitación de la Demanda de Transporte**

El crecimiento en la demanda de transporte tendría que limitarse a un 4% (límite inferior), o dicha demanda debería verse reducida en un 2% (límite superior) en el período 2010-2020 si se quieren cumplir los objetivos de la hoja de ruta de Bali sólo a través de las medidas existentes y planificadas en el campo de la tecnología de los vehículos y de los requisitos para los combustibles, y de medidas de regulación de la demanda del transporte. Éstas son las únicas medidas que han demostrado hasta ahora un

potencial para producir limitaciones reales en las emisiones de gases de efecto invernadero.

Además de unos límites para las emisiones de CO<sub>2</sub> de los nuevos vehículos que sean más estrictos que los que ya se han propuesto, la promoción activa de la transferencia modal y la influencia sobre el comportamiento de los usuarios puede reducir la necesidad de limitación de la demanda. Sin embargo, no es probable que estas medidas eliminen completamente la necesidad de aplicar medidas en el lado de la demanda.

Una alternativa sería exigir reducciones aún mayores en otros sectores fuera del ETS (agricultura, vivienda, pequeñas industrias, etc.). Sin embargo, a largo plazo (después de 2020), hay limitaciones respecto a la amplitud con que otros sectores pueden continuar compensando el aumento de las emisiones procedentes del sector del transporte reduciéndolas en otro sitio.

El análisis anterior tiene la intención de cuantificar el papel que la gestión de la demanda de transporte debe jugar en el logro de los objetivos de reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero. El análisis se centra en el cambio climático, puesto que éste es quizás el problema medioambiental más serio en este momento. Sin embargo, hay otros problemas medioambientales serios que también son el resultado de las actividades de transporte. Aunque hayamos gestionado la reducción en gran medida de algunos problemas de contaminación atmosférica, la calidad del aire, especialmente en las ciudades, se debe seguir mejorando para satisfacer las necesidades de la salud. El ruido producido por el transporte por carretera es también un problema importante en muchas ciudades. Al implantar medidas para la reducción del cambio climático, es importante elegir aquellas que también puedan ser favorables para resolver estos problemas medioambientales adicionales y ofrecer otros beneficios auxiliares. La reducción global de los volúmenes de transporte sería una medida de este tipo.

Un refuerzo para esta reducción puede venir de los elevados precios del petróleo. De hecho, en enero de 2008 el precio del barril sobrepasó por primera vez la cifra de los 100 dólares americanos, si bien es difícil de prever hasta qué nivel van a subir los precios y cuánto tiempo se mantendrán en estos niveles elevados. Sin embargo, no parece probable un cambio rápido en la demanda, puesto que los esquemas de consumo están determinados en gran medida por la localización de las viviendas, los lugares de trabajo, las instituciones y los comercios. En líneas generales, es difícil predecir el efecto que los elevados precios de los combustibles van a tener, a largo plazo, sobre la demanda de transporte.



Es importante recordar que un análisis serio sobre cómo tratar el problema del crecimiento del transporte debe centrarse, en gran medida, en otros sectores, tales como la vivienda, la agricultura y la industria, más que sobre el propio sector del transporte, puesto que son las decisiones en estos sectores las que producen la demanda de transporte.

Los objetivos provisionales utilizados para el análisis en esta sección no se basan en el análisis de la eficiencia de los costes en los diversos sectores, pero los mensajes principales son claros:

- Debe continuar y, si es posible, intensificarse la implantación de medidas de carácter no técnico, que incluyan cambios de comportamiento tanto a nivel de la UE como a niveles nacionales y locales;
- Si no se limita el incremento en los volúmenes de transporte, la implantación de otras medidas no será suficiente para lograr un sistema de transporte medioambientalmente sostenible y para aportar la necesaria contribución a la limitación del cambio climático.
- Se deben implantar medidas e instrumentos políticos que actúen sobre la demanda de transporte en otros sectores que no sean el transporte mismo, que deberán ser tratados entonces por medio de políticas distintas de la política de transporte. Esto se facilitará mediante el análisis del desarrollo del sector hacia un objetivo sectorial que suponga un gran reto, pero que sea alcanzable.

## 2. EL CRECIMIENTO DEL TRANSPORTE DE MERCANCÍAS ES SUPERIOR AL CRECIMIENTO ECONÓMICO

*El transporte de mercancías está creciendo más rápidamente que la economía. Una consecuencia es que las emisiones de CO<sub>2</sub> procedentes del transporte de mercancías están creciendo rápidamente. Una mejor internalización de los costes externos puede ayudar a reducir las distorsiones del mercado y el crecimiento de las emisiones.*

Entre 1995 y 2005, el consumo de energía y las emisiones de dióxido de carbono asociadas han crecido más rápidamente en el transporte de mercancías que en prácticamente cualquier otro sector. El transporte interior de mercancías (carretera, ferrocarril y vías acuáticas interiores) se ha incrementado en los países miembros de la EEA en un 30% (2,7% por año) en ese periodo, con el segmento del transporte por carretera mostrando el mayor porcentaje de incre-

mento (38%). El transporte de mercancías por ferrocarril y por vía acuática también se incrementó, en un 8% y un 9% respectivamente (UE, 2007b). El transporte de mercancías por carretera continúa dominando el mercado total del transporte de mercancías en la UE-25 (incluyendo el transporte marítimo y aéreo en el interior de la UE) con una participación (en toneladas-kilómetro) del 44% en 2005, seguido muy de cerca por el transporte marítimo con un 39%. Entre 1995 y 2005, el transporte aéreo de mercancías se incrementó en un 31%, pero sigue representando solamente alrededor del 0,1% del volumen total (UE, 2007b).

El crecimiento en el volumen de transporte de mercancías está fuertemente relacionado con el crecimiento del Producto Interior Bruto, pero hay diferencias regionales significativas. Entre 1995 y 2005 el transporte creció más rápidamente que el PIB en los Estados miembros de la UE-15 (el transporte de mercancías se incrementó en un 30%, mientras que el PIB sólo lo hizo en un 24,5%) como un reflejo de la entrada en vigor del mercado interior, pero más lentamente que el PIB en los Estados miembros de la UE-10 (el transporte de mercancías se incrementó en un 35%, mientras que el PIB lo hizo en un 50%). La reestructuración económica en los 10 nuevos Estados miembros de la UE, que pasan del transporte a granel y de las tradicionales industrias pesadas a un sector de servicios de gran amplitud, es un factor fundamental para explicar esta diferencia.

La Comisión (CE, 2006b) ha previsto que el incremento en la actividad del transporte de mercancías continuará provocando el aumento de las emisiones de CO<sub>2</sub>, a pesar de las mejoras de eficiencia esperadas en el sector.

Las políticas para reducir el impacto medioambiental del transporte de mercancías tienden a centrarse en las medidas técnicas o en alentar la transferencia modal desde la carretera hacia otros modos. No ha habido una gran aplicación de medidas de reducción de la demanda. La revisión intermedia del Libro Blanco del Transporte (CE, 2006a) identifica una serie de temas políticos interrelacionados, de los que hay que ocuparse para incrementar la eficiencia y la sostenibilidad del transporte de mercancías:

- reducir la congestión, lo que reduciría los tiempos de transporte y su coste, disminuyendo además el consumo de combustible en algunas partes del sistema de transporte europeo;
- reducir las emisiones de gases de efecto invernadero del transporte de mercancías, lo que ayudaría también a reducir las emisiones contaminantes del aire y el ruido;
- reducir la dependencia respecto a la mayoría de los combustibles de origen fósil importados, lo que mejoraría la seguridad energética.

Donde sea apropiado, la transferencia modal podría ayudar a afrontar estos temas, particularmente cuando se trata de distancias largas o cuando los vehículos se utilizan dentro de áreas urbanas o corredores congestionados.

Además, se pueden aplicar medidas para mejorar la eficiencia dentro del sector del transporte de mercancías por carretera, tales como aumentar el grado de aprovechamiento de las capacidades de los vehículos, empleando prácticas mejoradas para la distribución de las mercancías, y el diseño y puesta a disposición de mejores infraestructuras.

La demanda del transporte de mercancías está ampliamente condicionada por consideraciones económicas en el sector privado. Los esquemas de crecimiento actuales reflejan una optimización en la que el transporte de mercancías es más barato que la producción de las mismas localmente. Si se incluyeran los costes medioambientales en las tarifas, se reduciría la distorsión del mercado, causada por los costes no cubiertos, lo que proporcionaría algún camino para la reducción de su crecimiento. Se espera que en junio del 2008 la Comisión lance una propuesta para mejorar la integración de los costes medioambientales no cubiertos dentro de las tarifas por el uso de la infraestructura.

**FIGURA 2.1. LOS VOLÚMENES DE TRANSPORTE DE MERCANCÍAS CRECEN PARALELAMENTE AL PIB**

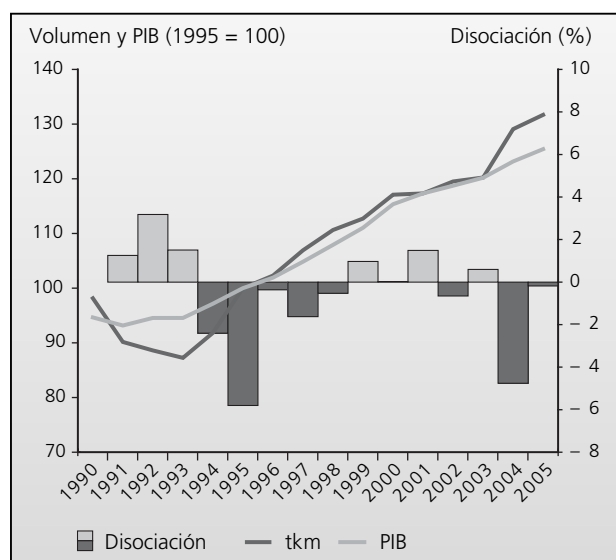
El crecimiento en el volumen de transporte en los países miembros de EEA en su conjunto ha seguido muy de cerca la evolución del crecimiento del PIB y no ha habido signos claros de disociación del crecimiento del volumen de transporte con respecto al crecimiento económico.

Desglosado por regiones, los países de la UE-15 muestran un incremento de la intensidad del transporte de mercancías, mientras que los países de la UE-10 muestran niveles descendentes. Esto significa que los Estados miembros más antiguos necesitan más transporte para realizar hoy lo que hacían ayer con menos transporte.

*Nota: Las columnas disociadas que aparecen en el gráfico representan la disociación anual. Un valor positivo (columna gris claro) indica disociación (descenso del porcentaje en la intensidad del transporte desde el año anterior).*

*El crecimiento de la demanda de transporte entre 2003 y 2004 puede estar parcialmente causado por un cambio en la metodología, pero no hay cifra de corrección.*

Fuente: Eurostat

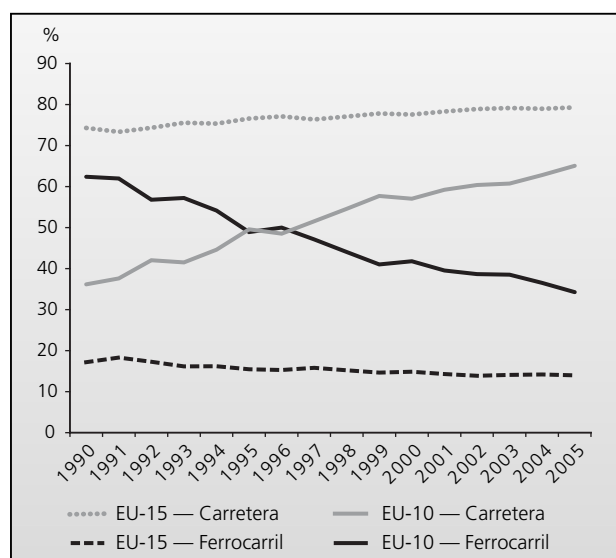


**FIGURA 2.2. LA CUOTA DEL TRANSPORTE POR CARRETERA AUMENTA CONSIDERABLEMENTE EN LA UE-10**

Con una cuota de mercado del 78%, el transporte por carretera domina el mercado interior del transporte de mercancías en los países miembros de EEA. Además, la cuota del transporte por carretera ha aumentado de manera constante a lo largo de la última década a costa del ferrocarril y la navegación interior.

En la UE-10, tanto el transporte ferroviario como el de carretera cambiaron sus posiciones a mediados de la década de 1990. La cuota del transporte por carretera está subiendo ostensiblemente y alcanzó el 65% en 2005, a costa del transporte ferroviario. Esto puede explicarse primordialmente por la preferencia por el transporte ferroviario que históricamente han mostrado las economías centralizadas de la UE-10. La liberalización de los mercados ha llevado a la reducción de la industria pesada en esas economías y paralelamente se ha incrementado la demanda de transporte por carretera, más flexible. La cuota de transporte de mercancías de la navegación interior se limita a aproximadamente el 5% en los países miembros de EEA.

*Nota: El transporte de mercancías por carretera se ha asignado al país de origen del vehículo de transporte en las estadísticas de la UE, en lugar de al punto hacia el que se dirige el vehículo. Debido a que un número significativo de vehículos de los Estados miembros de la UE-10 realizan ser-*



*vicios de transporte en los Estados miembros de la UE-15, las cifras de los primeros, en particular, tienen un cierto grado de incertidumbre, aunque se espera que la tendencia sea la correcta.*

Fuente: Eurostat.

### **Gestión del Transporte de Mercancías por Carretera a Través de Tasas para Vehículos Pesados**

Desde 2001, Suiza ha establecido un gravamen para los vehículos pesados relacionado con la distancia recorrida (HVF o "tasa para vehículo pesado"), con la intención básica de restringir el incremento del tráfico pesado por las carreteras, promocionando la transferencia de tráfico de mercancías al ferrocarril y aliviando la carga para el medio ambiente. La cuantía del gravamen está basada en las toneladas-kilómetro que viajan sobre el territorio suizo. El seguimiento realizado durante los cinco primeros años de la operación ha mostrado que la tendencia creciente anterior a la implantación del sistema se ha invertido. A finales de 2005, el número total de kilómetros recorridos fue un 6,5% inferior que en el año 2000 (DETEC, 2007).

### **3. EL VOLUMEN DEL TRANSPORTE DE VIAJEROS SIGUE CRECIENDO**

*El transporte de viajeros continúa creciendo, particularmente en lo que respecta a la aviación y los automóviles. El aumento de la utilización del automóvil y el descenso del número de ocupantes por automóvil anula los beneficios obtenidos gracias a la mejora de la eficiencia de los vehículos.*

El número de viajeros-kilómetro creció cada año, entre 1990 y 2004, con una tasa ligeramente menor que la del crecimiento económico. El crecimiento ha tenido lugar para todos los modos de transporte prácticamente cada año, con la excepción del transporte marítimo.

El mayor incremento se experimentó en el transporte aéreo de viajeros, que creció un 49% entre 1995 y 2004 (UE-25). La cuota de la aviación en el total de viajeros-kilómetro se incrementó alrededor de un 8% en 2004, desde el 6% de 1995 (los datos se refieren a los vuelos domésticos e interiores de la UE-25). Sueldos más elevados y billetes de avión más baratos han llevado a un incremento significativo en el tráfico aéreo por motivos de ocio. La Comisión Europea ha propuesto incluir el sector de la aviación en el Régimen europeo para el comercio de derechos de emisión (ETS), con la intención de estabilizar las emisiones en los niveles de 2004-2006. Esta propuesta está siendo discutida actualmente en el Consejo y en el Parlamento.

La utilización de los vehículos de viajeros creció un 18% entre 1995 y 2004 y fue la responsable del 74% de todo el transporte de viajeros en 2004 (UE-25). El ferrocarril transportó también más viajeros, pero el crecimiento fue más lento que para el transporte por carretera (9%). Hay, sin embargo, diferencias regionales sustanciales. En la UE-15, el volumen del transporte por ferrocarril creció

un 17%, mientras que disminuyó un 49% en los nuevos Estados miembros (de 1995 a 2005). Una tendencia similar se observó para el transporte por autobús, que en los Estados miembros de la UE-15 creció en un 10%, mientras que en la UE-12 (sólo 10 de ellos eran miembros de la UE en 2004) se observó un descenso del 11% entre 1994 y 2004.

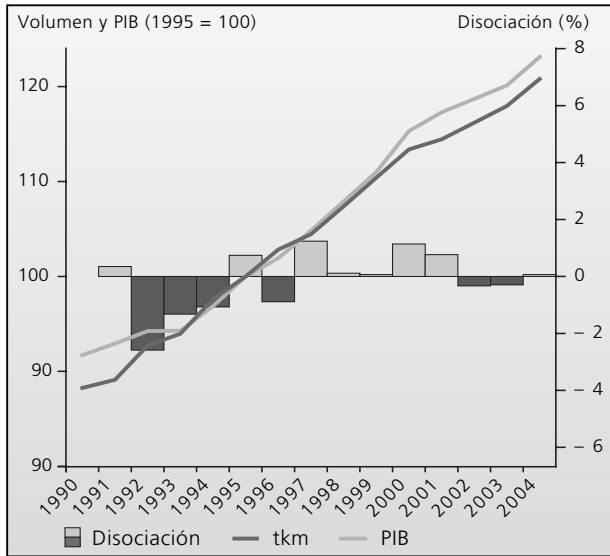
Alentar el uso de modos de transporte más sostenibles para viajeros es una forma de hacer frente a las emisiones de gases de efecto invernadero producidas por el transporte. Con los actuales porcentajes medios de ocupación, hay mucho que ganar si se transfieren tráfico de los automóviles a los autobuses y los trenes. Sin embargo, está aumentando el porcentaje de propietarios de automóvil y estos tienen una tendencia a abandonar los trenes y los autobuses y, al mismo tiempo, a reducir el número medio de ocupantes por automóvil. El aumento del número de propietarios es, en este sentido, desafortunado desde el punto de vista la reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero.

Un obstáculo clave para lograr la transferencia modal del transporte privado al público es la, a veces, escasa disponibilidad, la lentitud y la falta de fiabilidad de los servicios de transporte público (CE, 2007a). La calidad de la infraestructura del transporte urbano, incluyendo carreteras, trenes, autobuses, espacios públicos, paradas de autobús, terminales y aceras, juega un papel muy importante en este tema. La baja calidad tiene una tendencia a desalentar a los usuarios que tienen una opción alternativa (en la mayor parte de los casos un automóvil particular). Puede ser más fácil disuadir a los usuarios de la utilización del transporte público, como consecuencia de la baja calidad, que recuperarlos por medio de una calidad mejorada. Los que no son usuarios, a menudo, no son conscientes de las iniciativas de mejora de la calidad y por ello es poco probable que puedan verse influidos por ellas. Entonces, una atención insuficiente a la mejora de la calidad del trans-

porte público y al aumento de la percepción de estas mejoras podría restringir la utilización del transporte público, que quedaría sólo para aquellos usuarios que no tienen elección, debido a factores tales como la edad o el estatus económico.

El papel de los modos no motorizados, tales como la marcha a pie o la bicicleta, es particularmente importante en términos de posibilitar el acceso al transporte público

urbano y los transbordos. Las estaciones de tren en países como Alemania, los Países Bajos y Dinamarca, tienen a menudo aparcamientos para bicicletas, que alientan la integración entre modos. Otras iniciativas incluyen la autorización para que se puedan llevar bicicletas en los vehículos del transporte público y la puesta a disposición de zonas de espera seguras para los viajeros (véase también el capítulo 11).



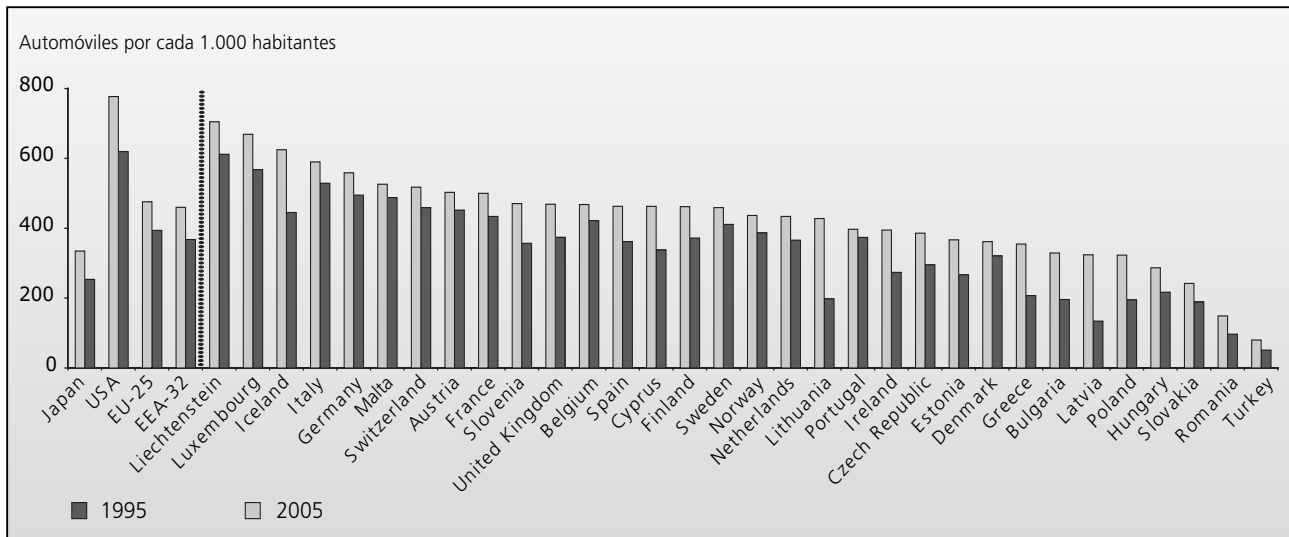
**FIGURA 3.1. LA ECONOMÍA CRECE LIGERAMENTE MÁS RÁPIDO QUE LOS VOLÚMENES DEL TRANSPORTE DE VIAJEROS**

El crecimiento del volumen de transporte de viajeros ha sido, por término medio, más lento que el crecimiento de la economía desde mediados de los años noventa. El indicador de disociación está expresado como un cambio en la intensidad del transporte (viajeros-kilómetro/euro de PIB) comparado con el año anterior. La disociación que se muestra en el gráfico es relativa, es decir, está por debajo del crecimiento económico. En otras palabras, el transporte de viajeros sigue creciendo, pero más lentamente que la economía.

*Nota: Las columnas disociadas que aparecen en el gráfico representan la disociación anual. Un valor positivo (columna gris claro) indica disociación (descenso del porcentaje en la intensidad del transporte desde el año anterior).*

Fuente: Eurostat

**FIGURA 3.2. AUMENTA EL NÚMERO DE PROPIETARIOS DE AUTOMÓVILES**



En 2005 el nivel medio de propietarios de automóviles en los 32 países miembros de EEA alcanzó la cifra de 460 coches por cada 1.000 habitantes, que se comparan con los 335 de Japón y los 777 de Estados Unidos. Turquía tiene la tasa más baja de propietarios (80 por cada 1.000 habitantes), y Liechtenstein, la más alta (705 por 1.000 habitantes). El mayor crecimiento se ha

observado en los nuevos Estados miembros y en Turquía, con Lituania en el punto más alto de los gráficos de crecimiento, pasando de 198 automóviles por 1.000 habitantes en 1995 a 428 en 2005 (un incremento del 116%).

Fuente: Eurostat.

### Actitudes Respecto al Transporte Público en la UE

“Mejor programación, regularidad y horas de operación” (29%) y “mejores conexiones con destinos habituales” (28%) se citaron como las dos mejoras clave más importantes para el transporte público, que alentarían a los ciudadanos de la UE para que utilizaran el automóvil con menos frecuencia. Sólo el 22% de los encuestados respondió que no consideraban la reducción del uso de su automóvil bajo ningún concepto, mientras que el 49% consideró que un “mejor transporte público” podría mejorar significativamente la situación del tráfico en su ciudad (más cercana). Los estudios han identificado que el transporte urbano es el servicio con el que los consumidores de la Unión Europea están menos satisfechos. Alrededor del 13% de los consumidores de la UE-25 tienen dificultades para acceder al transporte público, mientras que el 4% no tienen acceso en absoluto. Con respecto a las actitudes del público ante la posibilidad de pagar más por usar un modo de transporte menos contaminante (incluyendo vehículos públicos y privados energéticamente eficientes, combustibles más limpios, etc.), el 41% de los que respondieron no estaban dispuestos a pagar más; sin embargo, el 45% estaba preparado para pagar hasta un 10% más y un 9% adicional estaría dispuesto a pagar más del 10% (Eurobarómetro, 2007).

#### 4. LAS EMISIONES DE GASES DE EFECTO INVERNADERO CRECEN COMO CONSECUENCIA DEL CRECIMIENTO DEL TRANSPORTE

*Las emisiones de gases de efecto invernadero en el sector del transporte siguen aumentando constantemente. Si bien se han llevado a cabo mejoras en la eficiencia energética de diversos modos de transporte y se han introducido combustibles que no son de origen fósil, el aumento de la demanda de transporte está contrarrestando estos beneficios.*

Las emisiones de gases de efecto invernadero procedentes del transporte (excluyendo el transporte internacional aéreo y marítimo) aumentaron en un 27% entre 1990 y 2005 en los países miembros de EEA en su conjunto. Por regiones, el crecimiento en las emisiones es más elevado en los 12 nuevos Estados miembros de la UE (30%) que en los antiguos (26%) y que en los países de la EFTA (17%). El elevado crecimiento en los nuevos Estados miembros oculta, sin embargo, grandes diferencias entre ellos, con cuatro países que tienen unas emisiones más pequeñas en 2005 que en 1990.

Las emisiones de CO<sub>2</sub> procedentes del transporte aéreo han crecido más rápidamente que las emisiones de otros modos de transporte. En los Estados miembros de la UE-15, los vuelos nacionales mostraron un incremento del 44% entre 1990 y 2005. Además de las emisiones de CO<sub>2</sub>, los aviones emiten óxidos de nitrógeno (NO<sub>x</sub>), así como partículas y vapor de agua, contribuyendo a la formación de estelas de condensación y cirros. Algunos de estos factores adicionales contribuyen al calentamiento global, si bien

otros actúan contra él. La amplitud del resultado neto no está bien determinada, pero hay acuerdo general en que el efecto de radiación forzada de la aviación es más elevado cuando se tienen en cuenta esos otros efectos, comparándolo con el impacto de las emisiones de CO<sub>2</sub> solamente.

El transporte marítimo es actualmente responsable de alrededor del 13% de las emisiones de gases de efecto invernadero procedentes del total del transporte mundial (Eyring et al., 2005). Las proyecciones prevén un crecimiento del 35-45% en niveles absolutos entre 2001 y 2020, basándose en las expectativas de crecimiento continuo del comercio mundial y presuponiendo que no se adopten medidas para limitar sus emisiones por toneladas-kilómetro. Las actividades de la aviación y del transporte marítimo no están incluidas en los compromisos del Protocolo de Kyoto, debido a la dificultad para establecer un acuerdo sobre cómo asignar las emisiones de forma específica a cada país.

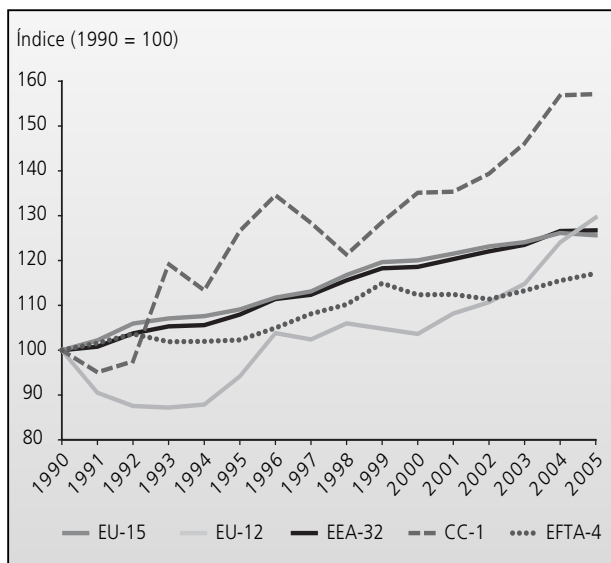
El crecimiento en las emisiones de gases de efecto invernadero y del uso de energía en el sector del transporte en estas últimas décadas es la consecuencia del aumento de la longitud de los trayectos (tanto para viajeros como para mercancías), del incremento en el número de vehículos y del rápido aumento de los viajes por avión. Aun con todas las medidas de reducción planificadas que afectan al transporte, está previsto que crezcan las emisiones de gases de efecto invernadero en todos los Estados miembros de la UE, salvo en Alemania y Luxemburgo, de acuerdo con los informes de los Estados miembros (EEA, 2007b).

Por término medio, en Europa los vehículos de viajeros son cada vez más eficientes, debido a las mejoras tecnológicas y al crecimiento de la cuota de vehículos con combustible diésel. Si el progreso futuro de la eficiencia energética cumple las ambiciones actuales y el crecimiento del

transporte por automóviles es sólo moderado, se espera que la demanda total de energía por parte de los vehículos de viajeros disminuya ligeramente en la próxima década. Por lo tanto, para invertir sustancialmente la tendencia actual de crecimiento de las emisiones de gases de efecto invernadero, se requieren medidas adicionales. Para una discusión con mayor profundidad de este tema, véase el capítulo 1.

Hay que tener también en consideración el coste del combustible y del transporte, puesto que esto influye generalmente en las intenciones o acciones de los individuos para promocionar la eficiencia energética. En una encuesta reciente, las respuestas de los ciudadanos de la UE indicaron que el 54% estarían dispuestos a pagar más por la utilización de un transporte menos contaminante (Eurobarómetro 2007). Sin embargo, las evidencias sugieren también que sólo una minoría emprende realmente acciones para reducir el consumo de energía del transporte privado y todavía menos tienen la intención de poner en

**FIGURA 4.1. LAS EMISIONES DE GASES DE EFECTO INVERNADERO SE INCREMENTAN A MEDIDA QUE CRECE EL VOLUMEN DE TRANSPORTE**

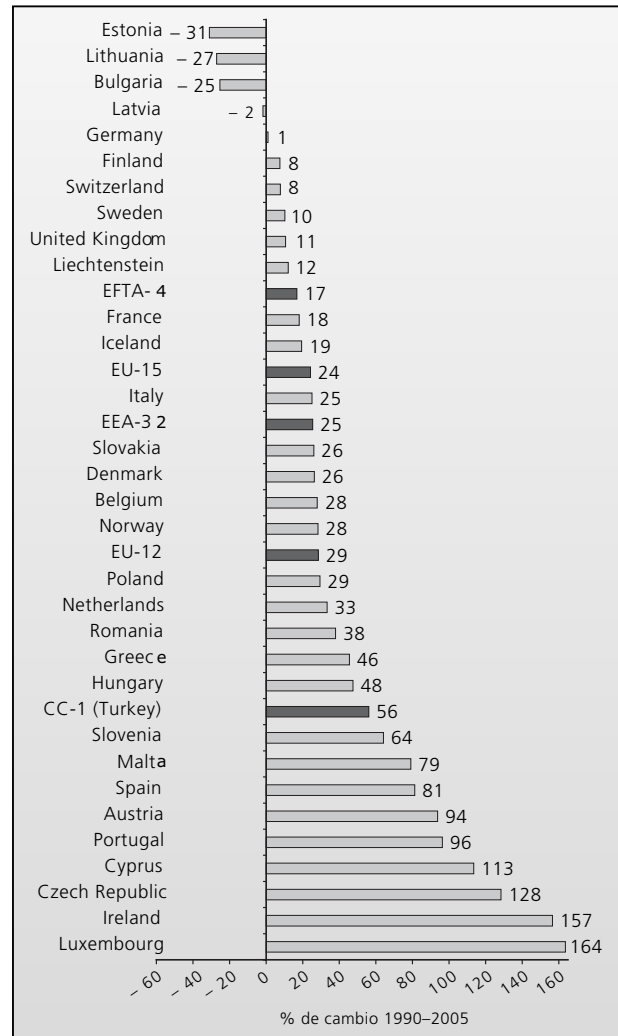


Las emisiones de gases de efecto invernadero procedentes del transporte se incrementaron en más del 27% entre 1990 y 2005 en los países miembros de EEA. Los Estados miembros de la UE-15 son responsables del 83% del total (no se incluye la aviación internacional ni el transporte marítimo). Este incremento en las emisiones ha ocurrido aunque los parques de vehículos son cada vez más eficientes. Es decir, el incremento en el volumen de transporte ha causado el incremento en las emisiones.

Fuente: *European Topic Centre/Air and Climate Change (Centro Temático Europeo del Aire y el Cambio Climático).*

marcha acciones en el futuro (Stead, 2007). Por lo tanto, esto puede provocar problemas en la política de desarrollo para hacer frente a problemas medioambientales asociados con el transporte.

**FIGURA 4.2. TENDENCIAS EN LA EMISIÓN DE GASES DE EFECTO INVERNADERO, POR PAÍSES (1990-2005)**



La mayoría de los países miembros de EEA ha presentado un aumento de las emisiones de gases de efecto invernadero procedentes del transporte, como consecuencia del incremento del mismo. Cuatro de los nuevos Estados miembros de la UE (Estonia, Letonia, Lituania y Bulgaria) mostraron descensos de las emisiones en el período en su conjunto. Este fue el caso para la mayor parte de los nuevos Estados miembros en la primera parte de la década de los noventa, pero desde mediados de dicha década el crecimiento del transporte y de las emisiones han sido mayores que en los países de la EFTA y en los Estados miembros antiguos de la UE. Turquía, que es el único país candidato de la lista de la figura, también ha mostrado un crecimiento significativo, si bien más lento que en otros nueve países.

Fuente: *European Topic Centre/Aire y cambio climático (ETC/ACC)*

## 5. EMISIONES CONTAMINANTES PERJUDICIALES PARA EL AIRE Y CALIDAD DEL AIRE

---

*El transporte, en particular el transporte por carretera, es cada vez menos contaminante debido a que las normas sobre emisiones contaminantes para los diferentes modos de transporte son cada vez más estrictas. No obstante, los habitantes de las ciudades europeas continúan expuestos a amenazas significativas para la salud debido a la contaminación atmosférica.*

Las emisiones contaminantes de la atmósfera muestran una tendencia decreciente en los países miembros de EEA. Entre 1990 y 2005 las emisiones de sustancias acidificantes descendieron en un 36%, los precursores del ozono en un 45% y las partículas en suspensión en un 33% (EEA, 2008). El mayor descenso en las emisiones se produjo en los Estados miembros de la UE-15.

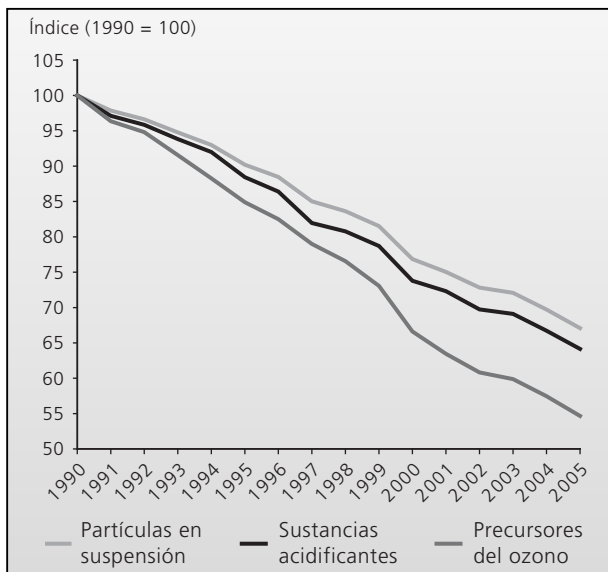
Estas reducciones se pueden atribuir en gran medida a los avances en los dispositivos para el tratamiento de gases producto de la combustión, junto con los avances introducidos en la calidad del combustible desde principios de los noventa (EARPA, 2007). Los desarrollos incluyen convertidores catalíticos avanzados de tres vías y filtros de partículas. Estas tecnologías se están mejorando constantemente, tanto en términos de sus prestaciones como de sus costes. La "reducción catalítica selectiva" (SCR), un sistema que utiliza urea para reducir las emisiones de  $\text{NO}_x$ , se monta normalmente de serie en los vehículos pesados de carretera. La implantación de estas tecnologías está siendo forzada por el establecimiento paso a paso de normas cada vez más estrictas para las emisiones de los vehículos de carretera y de los vehículos todoterreno. Estas normas para las emisiones, denominadas EURO, han sido la herramienta más eficaz para la reducción de las emisiones del transporte.

Cada año se pierden aproximadamente 4 millones de años de vida a causa de los altos niveles de contaminación (CE, 2005a). Por lo tanto, hay una necesidad continua de prestar atención a la calidad del aire en las áreas urbanas. Preocupaciones similares se han producido con respecto a la calidad del aire en los valles alpinos, que en muchos aspectos se pueden comparar con las áreas urbanas, debido a que la topografía del ter-

no atrapa las emisiones en los valles, llevando en algunos casos a una contaminación del aire comparable a la de las calles de las principales ciudades.

Las medidas dirigidas a la mejora local de la calidad del aire pueden dar como resultado, a veces, la producción de más gases de efecto invernadero. Por ejemplo, el uso del SCR para la reducción de las emisiones de  $\text{NO}_x$  podría llevar al aumento de las emisiones de  $\text{N}_2\text{O}$ , lo que potencialmente contrarresta la reducción del calentamiento global resultado de la reducción de las emisiones de  $\text{CO}_2$  obtenidas gracias a la mejora de la eficiencia de los motores. Sin embargo, las reducciones de las emisiones contaminantes son a menudo beneficios auxiliares clave asociados con medidas orientadas a la reducción de gases de efecto invernadero. Ejemplos típicos son las medidas que reducen el consumo de combustible o la demanda de transporte.

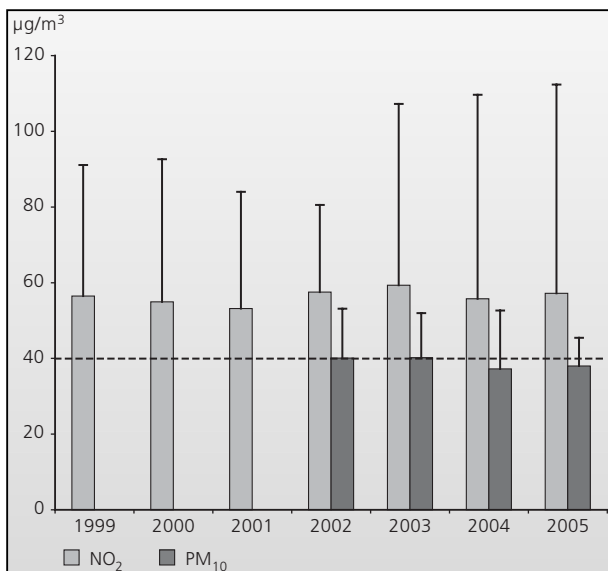
En Europa existe una concienciación creciente sobre la contribución del transporte marítimo a las emisiones contaminantes acidificantes. En el año 2000, las emisiones procedentes del transporte marítimo internacional por los mares que rodean el territorio de la UE (es decir, el Báltico, el mar del Norte, el noreste del Atlántico y el Mediterráneo) alcanzaron un valor igual al 20-30% del dióxido de azufre ( $\text{SO}_2$ ) producido en tierra y de las emisiones de  $\text{NO}_x$  de la UE (CE, 2007b). Las emisiones de  $\text{SO}_2$  del transporte marítimo, consideradas como un porcentaje del conjunto de todas las fuentes del transporte de los países miembros de EEA, se han incrementado, pasando del 50% de principios de los noventa al 78% en 2004. Las razones para este rápido crecimiento son, en parte, que las emisiones en tierra están disminuyendo y las debidas al transporte marítimo están aumentando. Al estar aplicando unas normas más estrictas a las fuentes de emisión con base en tierra, la cuota del transporte marítimo se incrementará aún más en los próximos años.



**FIGURA 5.1. EMISIONES DE CONTAMINANTES DEL AIRE PROCEDENTES DEL TRANSPORTE EN LOS PAÍSES MIEMBROS DE EEA**

Las emisiones procedentes del transporte de sustancias acidificantes, precursores del ozono y partículas en suspensión decrecieron entre los años 1990 y 2005 en un 36%, 45% y 33%, respectivamente, en los 32 países miembros de EEA. Esto se ha debido, fundamentalmente, a las reducciones de las emisiones alcanzadas en el transporte por carretera que, a su vez, se deben a la renovación del parque con vehículos equipados con catalizadores y filtros para recoger las partículas en suspensión y para reducir el contenido en azufre de los combustibles.

Fuente: ETC / ACC



**FIGURA 5.2. CONCENTRACIONES ANUALES MEDIAS DE NO<sub>2</sub> Y PM<sub>10</sub> EN LAS ESTACIONES DE CONTROL DEL TRÁFICO**

Datos procedentes de estaciones de medición seleccionadas en aglomeraciones urbanas, cercanas a las arterias de tráfico más importantes, indican que las concentraciones de dióxido de nitrógeno (NO<sub>2</sub>) (límite de 2010) y de PM<sub>10</sub> (límite de 2005) están al nivel o por encima de los límites europeos establecidos para la calidad del aire en esos lugares. Entre el 2000 y el 2005 las concentraciones medias de tráfico se han mantenido relativamente estables en las estaciones de medida seleccionadas. La disminución de las emisiones que muestra la figura 5.1 no parece que tenga una influencia estadísticamente significativa sobre la calidad del aire.

Hay dos factores que pueden ayudar a explicar por qué no se ha producido todavía la mejora: el uso creciente de gasóleo en zonas urbanas y el incremento de la fracción de NO<sub>x</sub> emitido como NO<sub>2</sub> desde el año 2000. Se ha comprobado que este aumento está causado por los catalizadores de oxidación y los filtros regenerables de los modernos vehículos diésel (AQEG, 2006).

Fuente: ETC/ACC

Nota: Las columnas indican valores medios, mientras que las barras de error del gráfico representan valores máximos.

### Medidas de Control de la Velocidad para Mejorar la Calidad Local del Aire: el Caso de Rotterdam

En el año 2002 se implantaron en Rotterdam, en la autopista A13 que atraviesa el área urbana de Overschie, medidas de control de la velocidad. La medida se implantó, en primer término, como respuesta a las preocupaciones relacionadas con la salud y la pobre calidad del aire para los residentes que vivían en las proximidades de esta carretera. Los límites de velocidad se redujeron de 120 km/h a 80 km/h en un tramo de 3,5 km de la autopista y se reforzaron por medio de una serie de cámaras que controlaban la velocidad media del vehículo dentro de la zona vigilada.

Las medidas de control de velocidad llevaron a una mejora de la calidad del aire en la zona. El control de emisiones reveló que las de NO<sub>x</sub> se redujeron un 15-20%, las de PM<sub>10</sub> un 25-30% y las de monóxido de carbono (CO) un 21%. En términos de beneficios auxiliares, se estimó que las emisiones de CO<sub>2</sub> se redujeron un 15%; el número de accidentes decreció un 60% y el de víctimas un 90%; el ruido se redujo aproximadamente un 50%.

Fuente: Olde Kalter et al., 2005; y Wesseling et al., 2003 en Kroon, 2005.



## 6. LOS BIOCARBURANTES EN EL TRANSPORTE

*En conjunto, los Estados miembros de la UE están lejos de alcanzar las metas actuales de utilización de biocarburantes. Sin embargo, el aumento de los precios –cada vez más elevados e inestables– de los combustibles de origen fósil puede provocar un avance más rápido hacia esas metas.*

*Las crecientes dudas respecto a la capacidad real de la primera generación de biocarburantes –los agrocombustibles– para reducir de forma global las emisiones de gases de efecto invernadero, unidas al mejor conocimiento del impacto negativo de la producción de biocarburantes sobre la biodiversidad, el suelo y el agua, tanto directamente como a través del cambio indirecto del uso del suelo a nivel global, apuntan a la necesidad de una mayor precaución a la hora de promover el uso de agrocombustibles. La utilización de la biomasa disponible para sustituir al carbón en la producción de calor y electricidad genera mayores reducciones de las emisiones de gases de efecto invernadero a un coste más bajo.*

*La segunda generación de biocarburantes puede llevar a reducciones más sustanciales de las emisiones de gases de efecto invernadero y a reducir los efectos adversos indicados anteriormente. Sin embargo, se requieren más análisis para determinar si, en general, estarán disponibles a tiempo para contribuir a alcanzar la meta de 10% de biocarburantes en el 2020, y son necesarios análisis más profundos sobre otros aspectos de la segunda generación de biocarburantes y sobre el cultivo de materias primas “avanzadas” en los suelos más pobres y en tierras degradadas.*

*Para juzgar completamente los beneficios y las limitaciones de la utilización de biomasa, es necesario conocer el ciclo de vida de las emisiones de gases de efecto invernadero procedentes de todos los usos energéticos de la biomasa, y unos criterios de sostenibilidad más estrictos (en Europa y en terceros países) para la producción de biomasa, sin olvidarse de la gestión de los efectos secundarios debidos al cambio indirecto del uso del suelo.*

Muchos de los Estados miembros de la UE están actualmente incrementando su producción y consumo de biocarburantes. Sin embargo, aún están lejos de cumplir el objetivo indicativo para el 2005 de que el 2% de los combustibles procediera de los biocarburantes y aún queda un buen camino por recorrer hasta alcanzar la meta global indicativa del 5,75% en 2010 (UE, 2003). En el conjunto de la UE, sólo el 1,2% aproximadamente del combustible utilizado en 2005 ha sido biocarburante, del cual la mayor parte (78%) ha sido biodiésel. Algunos estudios (JRC/Concawe/ Eucar, 2006) indican que la reducción neta de emisiones del ciclo completo de

vida del combustible es normalmente menor que la correspondiente a la mitad del que reemplaza. Es decir, la reducción correspondiente en las emisiones de gases de efecto invernadero procedentes del transporte sería probablemente inferior a 0,6%, o el 0,1% del total de las emisiones.

Actualmente, los biocarburantes pertenecen sobre todo a la primera generación; están basados en aceites vegetales y almidones de productos cultivados que también pueden ser utilizados para la alimentación. Las restantes partes de las plantas no pueden ser utilizadas directamente para biocarburantes. Las tecnologías de segunda generación, con las que se pueden liberar las energías almacenadas en otras partes de la planta por medio de procesos de gasificación o de tratamiento con enzimas, podrían reducir las demandas que compiten en la utilización de la tierra (alimentos contra combustibles). Recientemente han surgido dudas sobre el beneficio real –en lo referente al CO<sub>2</sub>– de estos combustibles, debido al consumo de energía que va unido a la producción de los mismos y a la liberación de gases de efecto invernadero vinculada a la modificación del uso de los suelos, para adaptarse a cultivos destinados a biocarburantes (por ejemplo, la destrucción de las selvas tropicales). Junto con el aumento de la demanda de alimentos y forrajes debido al crecimiento del poder adquisitivo, por ejemplo en China e India, la producción de biocarburantes está ejerciendo presión sobre las tierras, la biodiversidad, los recursos hidráulicos y el suelo en los países en desarrollo, dando como resultado un aumento global de los precios de los alimentos, como se ha visto. Por ello, es necesario acordar unos esquemas de certificación y metodologías de emisión de los ciclos de vida de los gases de efecto invernadero, tanto a nivel de la UE como a nivel global, para comprender y evitar estos impactos.

Esto no es sólo verdad para los biocarburantes, sino para todos los usos de la biomasa para fines energéticos. En línea con anteriores conclusiones del Consejo Europeo (UE, 2007a), el paquete de energía y cambio climático adoptado por la Comisión en enero de 2008 (CE, 2008) propone un objetivo vinculante: que para el año 2020, el 20% de la demanda final de energía sea aportada por fuentes de energía renovable. La forma más efectiva de alcanzar esta meta sería el uso de biomasa para sustituir al carbón en la producción de calor y electricidad.

La modificación propuesta para la Directiva relativa a la calidad del combustible (Directiva 98/70 CE) dentro del paquete de energía<sup>2</sup> tiene por objeto una reducción en el ciclo de vida de las emisiones de todos los combustibles de un 10% entre 2010 y 2020. En el mismo paquete, la Comisión propone una reducción mínima del 35% por parte de los biocarburantes, en comparación con los combustibles convencionales, lo que significa que hasta el 65% de la reducción global del 10% debería proceder de las mejoras en la cadena de producción.

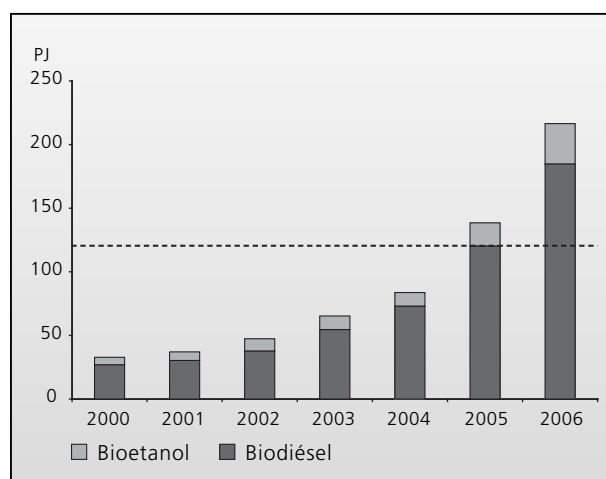
2. N.T. El original dice: “dentro del paquete de energía y energía”

**FIGURA 6.1. PRODUCCIÓN DE BIOCARBURANTES EN LOS ESTADOS MIEMBROS DE LA UE**

Actualmente los biocarburantes se producen principalmente en forma de biodiésel y bioetanol. En conjunto, en la Unión Europea se produjeron en 2006 algo menos de 5,1 millones de toneladas de biocarburantes, lo que equivale a un 31% de crecimiento de la producción con respecto al año anterior. El biodiésel representa el 85% de la producción total.

La línea intermitente en la figura 6.1. (119 PJ) representa el 1% del consumo de energía en el transporte por carretera en 2005. Por lo tanto, representa la mitad de la meta indicativa del 2% propuesta por la Comisión.

Fuente: *EurObservER*

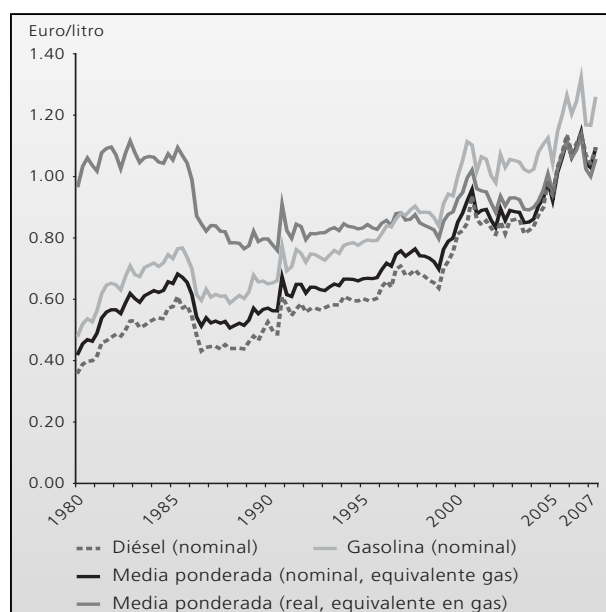


**FIGURA 6.2. PRECIOS DEL COMBUSTIBLE (INCLUYENDO IMPUESTOS) PARA EL TRANSPORTE POR CARRETERA EN LOS ESTADOS MIEMBROS DE LA UE**

Mientras los precios nominales de los combustibles para el transporte se han incrementado considerablemente, el precio medio real (corregido con el valor de la inflación) del combustible para el transporte por carretera sólo se ha incrementado ligeramente durante las últimas décadas, aparte de cortos períodos de incrementos de precios causados por inestabilidades políticas o de mercado.

En los Estados miembros de la UE-15, el nivel de los precios e impuestos sobre el combustible se encuentra alrededor de un 20% por debajo del nivel correspondiente en los Estados miembros de la UE-10. El ingreso de la UE-10 en 2004 no ha llevado a una reducción del precio medio del combustible en aquellos países, debido a los elevados precios del crudo y al limitado consumo de combustible en la zona de la UE-10.

Un factor importante para el desarrollo de biocarburantes es el precio del combustible de origen fósil. Con precios del petróleo cercanos a los 100 dólares estadounidenses por barril, la producción de biocarburantes se está volviendo cada vez más autosostenible como "otro producto más" del sector de la agricultura. Los altos precios del petróleo justifican por lo tanto el que se produz-



ca un alejamiento respecto al combustible de origen fósil y en el momento presente el biocarburante es la alternativa más evidente.

Fuente: *DG TREN*

### Potencial de Producción de Bioenergía en Europa

Un informe reciente de EEA sobre la bioenergía en Europa ha estudiado qué cantidad se podría producir sin dañar el medio ambiente. Los sectores considerados incluyen agricultura, silvicultura y gestión de los residuos. A corto plazo, el mayor potencial para la bioenergía procede del sector de la gestión de los residuos, con una cantidad próxima a los 100 millones de toneladas de petróleo equivalente (MtOE). El potencial a largo plazo procede de los cultivos agrícolas para bioenergía, impulsados por el incremento adicional de la productividad, un aumento de la liberalización de los mercados agrícolas y la introducción de cultivos de productos con alto contenido bioenergético (hasta 142 MtOE en 2030). Esto se basa en la hipótesis de que hay disponibles suficientes tierras de cultivo para la producción de vegetales para bioenergía y que el contenido de bioenergía de estos productos está mejorando. Consideraciones medioambientales pueden restringir los volúmenes de biomasa técnicamente disponibles, si bien puede haber también unos beneficios mutuos entre la producción de biomasa y la conservación de la naturaleza. El incremento de la demanda de bioenergía puede, potencialmente, crear nuevos usos para los productos actualmente no económicos de la agricultura extensiva o de los residuos forestales. Los sistemas de cultivo también pueden añadir diversidad y requerir menos pesticidas y fertilizantes que otros sistemas de agricultura intensiva y se puede promover la diversificación de cultivos (EEA, 2006).

## 7. VISIÓN DEL TRANSPORTE POR CARRETERA

*Los parques de vehículos están creciendo y los incrementos de la eficiencia energética han sido menores de lo esperado. La tecnología puede aportar algunas de las reducciones necesarias de las emisiones de gases de efecto invernadero, pero no todas. También se necesitan cambios en el comportamiento para conseguir reducciones netas*

Tanto el sector de viajeros como el de mercancías eligen el modo de transporte por carretera más a menudo que otro modo de transporte. El transporte por carretera tuvo una cuota del 44% del total de transporte de mercancías en 2005, y el de transporte de viajeros por carretera alcanzó una cuota del 84% en 2004.

El número de propietarios de coches particulares continúa creciendo en los países miembros de EEA. Entre 1995 y 2005 el aumento fue de un 25% (DG TREN, 2007a), alcanzando los 460 automóviles por 1.000 habitantes en el 2005, y oscilando entre los 705 de Liechtenstein y los 80 de Turquía. El incremento en el número de propietarios provoca una transferencia de viajeros de los autobuses y trenes, más eficientes energéticamente, a los automóviles, menos eficientes energéticamente. Hay, por lo tanto, indicios de que no se están proporcionando las opciones de movilidad adecuadas a través del transporte público, y esto se une a un aumento del poder adquisitivo, que permite a los ciudadanos una posibilidad de elección más amplia.

En 2004 había aproximadamente 28,3 millones de motocicletas y ciclomotores en los países miembros de EEA. Casi un tercio (32%) de este parque estaba registrado en Italia. El parque creció en un 33% entre 1995 y 2004, en particular en países como Dinamarca (64%), Estonia (63%) y

Portugal (48%). No está completamente claro por qué el crecimiento en el parque de dos ruedas es mayor que en el segmento de los automóviles, pero es posible que el aumento de la congestión en las zonas urbanas juegue un cierto papel. Por término medio, los vehículos de dos ruedas son más eficientes energéticamente que los automóviles, pero tienden a transportar menos viajeros. Además, los vehículos de dos ruedas suelen emitir mayor cantidad de contaminantes perjudiciales y hacen más ruido. Es decir, las consecuencias medioambientales del crecimiento de la cuota de vehículos de dos ruedas no están claras.

En línea con el crecimiento del transporte de mercancías por carretera, el número de vehículos dedicados a este transporte también ha crecido en los países miembros de EEA, pasando significativamente de 23,5 millones en 1995 a 35,0 millones en 2004, lo que representa un aumento del 49% (DG TREN, 2007a). Las mayores tasas de crecimiento se han observado en Turquía (165%), República Checa (95%), Irlanda (89%) y Polonia (77%). Alrededor de la sexta parte (17%) de los vehículos para el transporte de mercancías de los países miembros de EEA están registrados en Francia, con España (13%), Italia (11%) y Reino Unido (10%) como otros países con un gran parque de este tipo de vehículos.

El parque total de autobuses y autocares en los países miembros de EEA aumentó de 1,1 millones a 1,3 millones entre 1995 y 2004, es decir, un 23% de incremento (Eurostat, 2007). Gran parte de este incremento procede del país candidato, Turquía (79%), que tiene la mayor flota de autobuses de todo tipo (representa aproximadamente el 35%). Los países miembros de la UE-15 tuvieron un incremento de sólo el 9,4% entre 1995 y 2004, mientras que los 12 Estados miembros nuevos presentaron un descenso del parque de autobuses del 8,2%. Es decir, el crecimiento ha tenido lugar sobre todo en el segmento de los automóviles particulares más que en el transporte público.

### Compartir Coche en Reino Unido: Recuperando la Europa "Verde"

Compartir automóvil puede ser una forma muy positiva para reducir la utilización de vehículos y el número de propietarios que se mueven con ese medio de transporte y ha sido efectivo en varios países, tales como Suiza, Alemania, Austria y Holanda. El mercado de Reino Unido es pequeño, pero está creciendo, con un total de miembros de los clubes para compartir coche que asciende a 23.000, cifra que representa un incremento del 60% en 2006 (UKERC, 2007). Reducir el número de propietarios de coches, aumentar el uso del transporte público y utilizar vehículos más eficientes significa que la reducción de emisión de dióxido de carbono por cada miembro del club que comparte coche es significativa. La investigación en Suiza (Haefeli et al., 2006) sugiere que aquellos que abandonan su automóvil por haberse adherido al esquema de compartir coche reducen el número de kilómetros que recorren con su coche en unos 6.700 km (72% aproximadamente) por año. Las pruebas de Suiza indican además que la pertenencia a un club de este tipo ayuda al cambio de comportamiento, incluyendo el uso del transporte público. Sin embargo, algunos miembros no eran anteriormente propietarios de automóviles y el uso del coche puede realmente aumentar para esas personas como resultado de haberse unido a un club de este tipo. Por lo tanto, el resultado neto depende de quién se vea atraído a estos clubes.

La mejora de la eficiencia energética de los vehículos y la reducción de las emisiones de CO<sub>2</sub> ligadas a la producción, distribución y consumo del combustible son las dos medidas principales, en lo que respecta al suministro, para reducir las emisiones de gases de efecto invernadero procedentes del transporte por carretera.

El elemento clave de la política de eficiencia energética es el compromiso voluntario adoptado por las organizaciones de fabricantes de vehículos (Europa: ACEA, Japón: JAMA y Corea: KAMA), según el cual los productores deberían alcanzar el objetivo de una emisión media de 140 g de CO<sub>2</sub> por kilómetro para 2008/2009. En el momento presente es altamente improbable que la industria alcance este objetivo (véase la tabla 7.1). El 19 de diciembre de 2007, la Comisión adoptó una propuesta que fuerza a los fabricantes a lograr una emisión media de 130 g/km para el 2012 (un objetivo todavía más ambicioso para los fabricantes). Al mismo tiempo, la Comisión declaró que presentaría más medidas para cubrir los restantes 10 g/km que faltan para cumplir el objetivo fijado por el Consejo del Medio Ambiente de 120 g/km para el 2012. La producción de vehículos con bajas emisiones no es el problema. De hecho, los fabricantes están ofreciendo una gama de vehículos con emisiones bajas, que producen menos de 120 g/km; pero se están vendiendo muy pocos vehículos de ese tipo y, por tanto, no se compensan las ventas de vehículos con emisiones elevadas. La diferenciación de los impuestos basada en las emisiones de CO<sub>2</sub> constituye una opción para tratar este problema (EEA, 2007a).

En el sector del transporte de mercancías el progreso es aún más limitado. En la pasada década, los vehículos ligeros de servicio han mejorado en sólo un 4% y los camiones grandes en un 10%, en términos de emisiones. Es de gran importancia la separación entre camiones grandes y pequeños, puesto que los grandes son hasta 2,5 veces más eficientes energéticamente por tonelada de mercancía transportada. Entre 1990 y 2005 crecieron todos los sectores de vehículos, pero el número de camiones pequeños lo hizo en mayor medida que el de los grandes. Es decir, que las condiciones de mercado han dictado un desarrollo del parque que es menos favorable desde un punto de vista medioambiental.

La tecnología puede jugar aún un importante papel para ofrecer un transporte por carretera más eficiente, pero las preferencias del consumidor van actualmente en la dirección opuesta. Iniciativas tales como el etiquetado de los vehículos no han inducido cambios a gran escala. A pesar de todo, tratar de influir en los usuarios a través de campañas de conducción ecológica sigue teniendo potencial para lograr ahorros significativos, como también es el caso del

**TABLA 7.1. PROGRESOS DEMASIADO PEQUEÑOS HACIA LAS METAS DE EFICIENCIA ENERGÉTICA DE LOS VEHÍCULOS DE VIAJEROS**

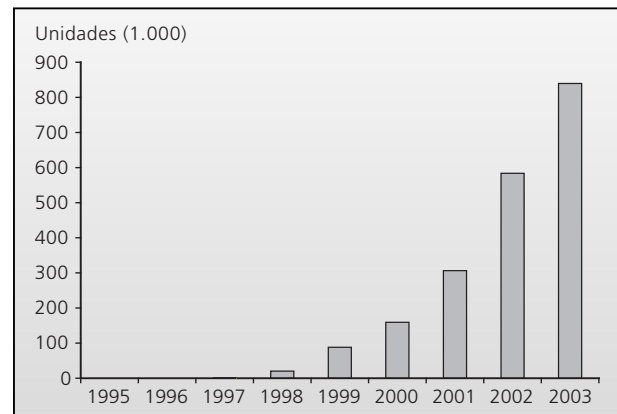
Año	g CO <sub>2</sub> /km			
	ACEA	JAMA	KAMA	Total
1995	185	196	197	186
2000	169	183	191	172
2004	161	170	168	162
2005	160	166	167	161
2006	160	161	164	160
Objetivo	140 g/km en 2008 y 2009			

Fuente: T&E, 2007; CE, 2002

“teletrabajo en casa” o viajar compartiendo coche. Sin embargo, estos esquemas son más efectivos si están respaldados por ajustes en el tratamiento fiscal del transporte, de forma que el incentivo para comportarse de una manera más respetuosa con el medio ambiente sea más fuerte.

El tamaño del vehículo es también un tema que requiere consideración aparte. La tendencia actual va hacia vehículos más pesados, que necesitan motores más potentes. Esto lleva a su vez a un incremento de las emisiones o a una reducción de las mismas inferior a lo que podría haber sido en otro caso.

**FIGURA 7.1. REGISTRO ACEA DE AUTOMÓVILES CON EMISIONES DE CO<sub>2</sub> DE 120g/km O INFERIORES**



Fuente: DG ENV.

### Aire Acondicionado en los Vehículos

Los sistemas de aire acondicionado pueden aumentar significativamente el consumo total de combustible. Según el automóvil club alemán ADAC, el uso de un sistema de aire acondicionado aumenta el consumo de combustible hasta en 2 litros/100 km. Durante el enfriamiento inicial de un coche que ha estado al sol, el consumo adicional de energía puede ser incluso dos veces mayor (ADAC, 2007).

## 8. VISIÓN DEL TRANSPORTE FERROVIARIO

*En 2005 la cuota del transporte ferroviario, tanto en el tráfico de viajeros como en el de mercancías, descendió al 5,8% y el 10% respectivamente, aunque aumentaron en valores absolutos las prestaciones de viajeros-kilómetro y toneladas-kilómetro del ferrocarril. El transporte ferroviario emite, por término medio, menos gases de efecto invernadero por unidad transportada que el transporte por carretera y, por lo tanto, este descenso representa una evolución en la dirección equivocada.*

Entre 1995 y 2005 el transporte de mercancías por ferrocarril creció un 8% y el de viajeros un 7% en los países miembros de EEA. Este crecimiento es inferior al del transporte en general y representa, por lo tanto, una pérdida de cuota de mercado. El mayor incremento en el transporte de viajeros por ferrocarril ha tenido lugar en Reino Unido (41%), Irlanda (38%) y Francia (38%) y la mayor reducción se ha visto en Lituania (62%), Rumanía (57%) y Bulgaria (49%). Datos preliminares de 2006 y 2007 indican que la cuota de mercado podría haberse estabilizado, pero es demasiado pronto para decir si esto representa un cambio de tendencia.

El transporte de mercancías por ferrocarril tiene varias ventajas sobre el transporte por carretera, incluyendo emisiones más bajas de gases de efecto invernadero y de gases contaminantes regulados, así como mayor capacidad de transporte (CE, 2007d). Así pues, el ferrocarril tiene el potencial para reducir emisiones de gases de efecto invernadero procedentes del transporte de mercancías, siempre que sea posible lograr una transferencia de tráfico desde el transporte por carretera. Sin embargo, no siempre es posible la utilización del sistema de transporte de mercancías por ferrocarril, debido a una infraestructura insuficiente o inadecuada, a la falta de flexibilidad de los sistemas ferroviarios cuando tienen que atender mercados interurbanos y a la mayor adecuación de ciertas mercancías para el transporte por carretera.

El ferrocarril tuvo una cuota del 10% en el movimiento de mercancías en 2005. Los desafíos a los que tiene que hacer frente el transporte de mercancías por ferrocarril incluyen la naturaleza fragmentada de las redes ferroviarias europeas (CEMT, 2003), la baja fiabilidad en comparación con otros modos y la mayor competitividad del transporte por carretera. Los problemas de fiabilidad están relacionados con la reducida disponibilidad de surcos ferroviarios para el

transporte de mercancías durante el día, debido a la prioridad que se da a los movimientos de viajeros de alta velocidad. Además, las paradas del transporte de mercancías por ferrocarril son más frecuentes y los procedimientos en la frontera pueden ser complicados, contribuyendo a una reducción de la cuota modal (CE, 2007d).

Los proveedores de servicios de transporte de mercancías por ferrocarril no han sido capaces de retener clientes, aun dentro de su mercado principal. Para captar una mayor cuota del mercado del transporte de mercancías por carretera, este sector debería ocuparse de sus elevados costes generales y responder a la flexibilidad inherente ofrecida por los vehículos de transporte por carretera (CEMT, 2003). Sin embargo, hay situaciones en las que el ferrocarril no puede competir con la carretera, por ejemplo, debido a las exigencias de capacidad física y a la limitada capacidad interurbana. Además, la construcción de nuevas infraestructuras ferroviarias se encuentra con la oposición pública y con limitaciones medioambientales.

Los tipos de mercancías transportadas también tienden a determinar qué modo de transporte se utiliza. En 2004, la mayor proporción de mercancías transportadas por ferrocarril correspondieron a maquinaria, equipo de transporte, productos acabados y artículos varios (21%), seguidas de productos del metal (18%). La mayor proporción de mercancías transportadas por carretera fueron minerales manufacturados y sin tratar y materiales de construcción (48%), seguidos de maquinaria, equipamiento de transporte, productos acabados y artículos varios (19%) (datos referidos a Austria, Bélgica, Dinamarca, Francia, Alemania, Italia, Luxemburgo, Países Bajos y España).

Durante los últimos 15 años, el transporte de viajeros por ferrocarril de alta velocidad se ha incrementado rápidamente, pasando de 15.200 millones de viajeros-kilómetro en 1990 a 76.300 millones de viajeros-kilómetro en 2004. Los países que invierten en ferrocarril de alta velocidad incluyen a: Bélgica, Alemania, España, Francia, Italia, Países Bajos, Finlandia, Suecia y Reino Unido. Velocidad y fiabilidad son a menudo los factores clave para alentar el uso del ferrocarril, en comparación con otros modos de transporte de viajeros tales como la carretera o la aviación para distancias más largas. La expansión de la alta velocidad ferroviaria para viajeros puede representar, por lo tanto, un aumento de la competitividad del ferrocarril para lograr una mayor cuota modal y también favorecer la interoperabilidad dentro de la UE. Si bien las emisiones del ferrocarril se reducen gracias a la utilización de nuevas líneas, que tienen una menor necesidad de aceleración y frenado, la cuestión es que el consumo de combustible del transporte por ferrocarril se incrementa exponencial-

mente a altas velocidades. Un aumento en la velocidad de 225 km/h a 350 km/h en una línea ferroviaria de alta velocidad entre Londres y Edimburgo puede reducir el tiempo de viaje en 45 minutos, pero también puede duplicar prácticamente el consumo de energía (Kemp, 2004).

Las nuevas directivas de la Comunidad Europea (paquetes ferroviarios) promocionan el libre acceso al uso de la infraestructura y tienden a establecer una igualdad de condiciones con respecto a los cánones ferroviarios. Falta por ver hasta qué punto serán efectivos estos instrumentos para producir un cambio.

Algunos sectores de la industria ferroviaria han comenzado a adoptar un transporte medioambientalmente sostenible, ocupándose de las consecuencias medioam-

bientales de la infraestructura y del equipo ferroviario. La base de datos del Ecotransit permite comparar las emisiones de dióxido de carbono del ferrocarril y de otros modos con respecto a destinos concretos (véase [www.ecotransit.org/](http://www.ecotransit.org/)).

La Directiva sobre Evaluación y Gestión del ruido medioambiental (2002/49/CE) exige que los Estados miembros realicen mapas estratégicos del ruido para las fuentes del transporte con volúmenes de tráfico suficientemente altos, con el fin de analizar la exposición al ruido que soporta la población. Se exige entonces que los Estados miembros publiquen los planes de acción sobre el ruido para reducir los niveles del mismo allí donde se excedan los límites.

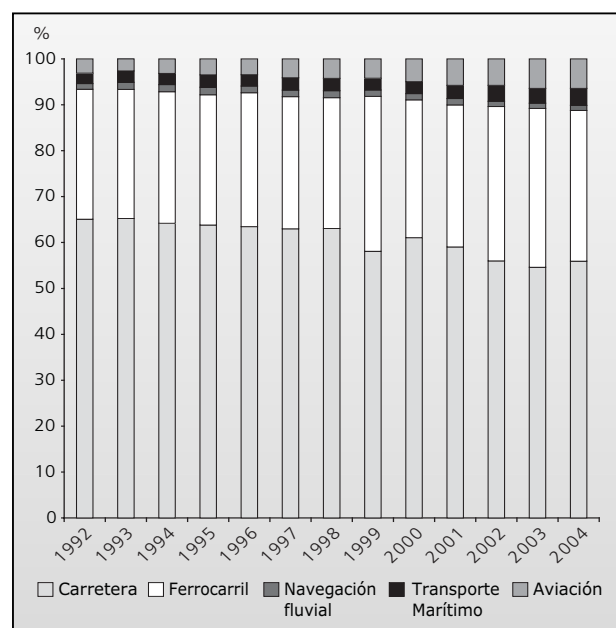
### Mejora del Comportamiento Medioambiental de los Viajes por Ferrocarril

El ferrocarril utiliza cada vez más la tracción eléctrica en lugar de la tracción diésel, aumentando la posibilidad de utilización de energía primaria. La producción de dióxido de carbono por parte del ferrocarril es entonces dependiente de cómo se genera la electricidad. Los operadores ferroviarios también pueden influir sobre la eficiencia energética del material rodante; por ejemplo, los nuevos coches intercity de dos pisos ofrecen el 40% más de asientos que un coche intercity tradicional, para el mismo nivel de consumo de energía. Adicionalmente, la utilización de frenos de recuperación permite que haya una parte de energía que se devuelve al sistema de alimentación. En áreas sensibles al ruido, la gestión del tráfico y las medidas operativas pueden reducir este problema.

#### FIGURA 8.1. INVERSIONES EN INFRAESTRUCTURA FERROVIARIA EN LOS PAÍSES MIEMBROS DE EEA

La viabilidad del ferrocarril está estrechamente ligada a las inversiones en infraestructura. La longitud de las vías férreas en los Estados miembros de la UE-25 se ha mantenido igual o incluso se ha visto reducida desde comienzos de los noventa. En el año 2004 había un total de 197.937 km de vías ferroviarias (UE, 2007b). Uno de los obstáculos fundamentales para expandir la red de infraestructuras ferroviarias, y de ese modo optimizarlo como alternativa al transporte por carretera, es el alto nivel de inversiones que ello requiere. Si consideramos el nivel de inversiones en infraestructuras en los países miembros de EEA, la cuota del ferrocarril sigue siendo relativamente baja comparada con la del transporte por carretera, pero es alta si se compara con su cuota de participación en el tráfico.

El ferrocarril incrementó su cuota de inversiones en infraestructuras, pasando de un 29% en 1994 a un 33% en 2004, cifra que hay que comparar con el 56% que representan las inversiones en carreteras en 2004. En los Estados miembros de la UE-15 se observan tendencias similares (del 30 pasó al 36%), mientras que la cuota de inversiones en infraestructura ferroviaria en los Estados miembros de la UE-10 es muy inferior y se está redu-



ciendo (del 20% al 13% en el mismo período) (CEMT, 2007).

Fuente: EEA, 2008 (basada en datos del Foro de Transporte Internacional – anteriormente conocido como CEMT)

## 9. VISIÓN DEL TRANSPORTE AÉREO

*El transporte de viajeros por vía aérea continúa creciendo significativamente, con mayor rapidez que el transporte de viajeros en general. El transporte de mercancías por avión también crece, pero ligeramente más despacio que el transporte de mercancías en general. Debido a que el volumen de transporte crece mucho más rápidamente que la mejora de su eficiencia energética, las emisiones totales de gases de efecto invernadero debidas a la aviación tienden a crecer más rápidamente.*

La utilización del transporte aéreo se ha incrementado rápidamente desde 1995, tanto en Europa como en el resto del mundo. El transporte de viajeros por vía aérea en el interior de la UE subió un 49% entre 1995 y 2004, mientras que el transporte de mercancías por vía aérea sólo creció en un 31% entre 1995 y 2005 (UE-25) (DG TREN, 2007a). Por otra parte, el transporte aéreo continúa creciendo más rápidamente que la mejora de su eficiencia energética, lo que significa que es responsable de un incremento de las emisiones de gases de efecto invernadero. La mayor parte de este incremento en las emisiones procede de la aviación internacional, que está excluida de las consideraciones del Protocolo de Kyoto y, por el momento, también está fuera del ámbito de aplicación de los objetivos de reducción de emisiones acordados por la UE.

El crecimiento del transporte de viajeros por avión excede con mucho el de cualquier otro modo de transporte. Entre 1990 y 2005, el total de emisiones de CO<sub>2</sub> de la aviación en la UE creció un 73% (ETC, 2006). El transporte aéreo para destinos fuera de la UE-25 representó el 60% de estas emisiones. En 2005, las emisiones de CO<sub>2</sub> de todos los vuelos con origen en la UE-25 sumaron un total de 142 MtCO<sub>2</sub> (ETC, 2006), cifra que hay que comparar con el total de emisiones de gases de efecto invernadero ponderadas, 4.980 MtCO<sub>2</sub> equivalentes, en el mismo año (DG TREN, 2007a). La contribución a las emisiones de gases de efecto invernadero de la aviación intracomunitaria (UE-25) continúa aumentando y en 2005 alcanzó el 12% del total de las emisiones de dichos gases por el transporte en la UE-25. La tabla 9.1 muestra el desglose entre viajeros nacionales en el interior de la UE y en el exterior de la UE, así como el transporte aéreo de mercancías, para 2005.

**TABLA 9.1. TRANSPORTE AÉREO DE VIAJEROS Y MERCANCÍAS EN 2005**

	Total viajeros por avión (x 1.000)	Total mercancías por avión (toneladas)
Nacionales.....	161.957	675.758
Internacionales intra-comunitarios (UE-25)...	298.597	1.518.996
Internacionales extra-comunitarios (UE-25) .....	245.266	8.758.907

Fuente: DG TREN, 2007<sup>a</sup>

Además de CO<sub>2</sub>, los motores de los aviones emiten también óxidos de azufre y de nitrógeno, monóxido de carbono, partículas en suspensión, agua e hidrocarburos que no se han quemado, lo que da como resultado impactos adicionales. La mayoría de estos contaminantes, así como el ruido de los aviones, afectan al entorno local, pero también tienen un impacto climático. Las cifras de CO<sub>2</sub> por sí solas no tienen en cuenta los impactos de la radiación forzada asociados con la aviación, debidos a estas otras emisiones. Sigue sin haber certidumbre científica sobre la escala de estos efectos adicionales y cómo hay que contabilizarlos en el análisis, en parte debido a la diferencia en la duración del ciclo de vida de los diversos compuestos emitidos a la atmósfera.

Las proyecciones indican que el transporte aéreo de viajeros intracomunitario continuará aumentando aproximadamente un 4,5% anual y se duplicará en el período de 2000 a 2020 (De Ceuster, 2005). Las proyecciones respecto a los viajeros aéreos internacionales prevén una tasa de aumento medio anual del 5,6% en el período 2005-2009; para el transporte internacional de mercancías, la cifra es mayor, con un aumento anual del 6,3% hasta 2009 (IATA, 2005). Basándose en un incremento anual global proyectado del 5% en la aviación de la UE (tanto en el interior como en el exterior de la UE-25) y en las actuales eficiencias de los aviones, las emisiones de CO<sub>2</sub> asociadas con todo el transporte aéreo que parte de la UE-25 serán de 284 MtCO<sub>2</sub> en 2020. Esto podría amenazar la capacidad de la UE para cumplir los objetivos cada vez más ambiciosos de la reducción de emisiones.

En diciembre de 2006, la Comisión adoptó una propuesta para una legislación que modificara la Directiva sobre el Comercio de Derechos de Emisión (ETS), Directiva 2003/87/CE, y que incluirá a la aviación en el ETS. La legislación propuesta cubriría las emisiones procedentes de todos los vuelos intracomunitarios a partir de 2011 y de todos los vuelos internacionales a partir de 2012. El efecto que se espera de esta legislación será limitar las emisio-

nes de la aviación a los niveles de 2004-2006, llevando a cabo una reducción de las emisiones del 46% en 2020, en comparación con la referencia de 2004-2006. En noviembre de 2007, el Parlamento Europeo votó la aceptación de lo indicado en la primera lectura de un informe que iba más allá, fijando los niveles de las emisiones de la aviación

en el 90% de los niveles de 2004-2006 e incluyendo todos los vuelos entre la UE y el resto del mundo, para el año 2011. El 20 de diciembre de 2007, el Consejo alcanzó un acuerdo político respecto a su posición sobre esta primera lectura y se espera que el proceso de decisión conjunta se complete totalmente a finales del año 2008.

### Reducción de los Impactos de la Aviación sobre el Cambio Climático

En septiembre de 2005, la Comisión publicó una comunicación (UE, 2005) en la que consideraba posibles políticas para reducir los impactos de la aviación sobre el cambio climático. En términos de investigación, la UE tiene planes para poner más énfasis en hacer el transporte aéreo "más ecológico" y en centrarse en sus impactos sobre el cambio climático. Un elemento clave de la estrategia es la incorporación de la aviación al ETS (Régimen europeo para el comercio de derechos de emisión). Aparte del comercio de los derechos de emisión, la estrategia de 2005 también propone continuar y reforzar el número de esfuerzos existentes, incluyendo las mejoras de la eficiencia en la gestión del tráfico aéreo y un mayor enfoque sobre la investigación y el desarrollo de un transporte aéreo "ecológico".

Los aviones más eficientes en cuanto al combustible gastan 3,5 litros de combustible por 100 viajeros-kilómetros, esto es, alrededor de un 60% menos que sus equivalentes en los años 1970 (Peeters et al., 2005); esta mejora es debida a los desarrollos en el fuselaje y en la eficiencia de los motores. Los fabricantes esperan que la próxima generación de aviones a reacción (A380, B787) gastará menos de 3 litros de combustible por cada 100 viajeros-kilómetros y esperan incrementos anuales de eficiencia del 1,2%. Son posibles mejoras significativas en la eficiencia global respecto al gasto de combustible de hasta el 56%, pero sólo en aviones de baja velocidad (Akerman, 2005). Esto subraya el hecho de que la eficiencia respecto al combustible sea sólo uno de los varios factores en el diseño de los nuevos aviones y de sus motores, conjuntamente con la velocidad, el confort, la seguridad y el cumplimiento de los reglamentos vigentes.

Se están buscando y discutiendo alternativas a los combustibles de origen fósil. La Asociación Internacional del Transporte Aéreo (IATA) ha pedido que, para el año

2017, el 10% del combustible para los aviones provenga de fuentes alternativas. El hidrógeno está ganando terreno como solución a largo plazo y de bajas emisiones para alimentar los motores de los aviones y ya se han hecho pruebas con un avión no tripulado alimentado por pilas de hidrógeno (Bradley et al., 2007).

El factor de carga de viajeros (PLF) es claramente un determinante de la eficiencia de emisiones/combustible de la aviación por viajero y ha aumentado en los últimos años. La Asociación de Líneas Aéreas Europeas ha informado de una media del PLF del 82,2% en julio de 2007, lo que representa un récord y es consecuencia de los aumentos constantes desde 1994. Los factores de carga globales de los aviones son el resultado de un conjunto de consideraciones, incluyendo el diseño del avión, tipo y configuración de los asientos, tarifas, etc., y puesto que pueden contribuir a reducir las emisiones son un camino indirecto para este fin. El PLF es aproximadamente un 12% más bajo para vuelos de corto recorrido que para los de largo recorrido (AEA, 2007).

### Compensación del Dióxido de Carbono

Algunas líneas aéreas promueven la compensación del dióxido de carbono como parte de su paquete de vuelo o como producto disponible que puede ser adquirido en vuelo. Este tipo de compensación voluntaria implica el pago de una suma adicional al coste del billete, a la línea aérea o directamente a una compañía de compensación de dióxido de carbono. La suma pagada depende de la distancia y, en algunos casos, de la clase en que se vuela. Las compañías de compensación de dióxido de carbono adquieren créditos de dióxido de carbono por medio de la inversión en proyectos alrededor del mundo que reducen las emisiones de este tipo, tales como los proyectos de energías renovables y la repoblación de árboles. La mejor práctica, tal como se establece en la "Norma de oro para la compensación de dióxido de carbono" ([www.cdmgoldstandard.org](http://www.cdmgoldstandard.org)), permite sólo que se apoyen proyectos de energías renovables y de eficiencia energética.



### Mayor Eficiencia en la Gestión del Tráfico Aéreo

Las ineficiencias en los sistemas de gestión del tráfico aéreo (ATM) en Europa provocaron que, en 2006, los vuelos en Europa tuvieran que cubrir una "ampliación de ruta" de 50 km, por término medio, para alcanzar su punto de destino, lo que tuvo como resultado unos costes suplementarios y unas emisiones adicionales de 4,7 Mt CO<sub>2</sub> (Eurocontrol, 2007). Este problema afecta a los vuelos internacionales en mayor medida que a los vuelos nacionales. La iniciativa del "Espacio Único Europeo" (SES), como solución lógica a la ineficiencia de los ATM no se ha impuesto aún a éste. Se reconoce generalmente que una mayor eficiencia de los ATM en Europa podría producir ahorros del 6-12% en las emisiones, pero con el aumento de las horas de vuelo (4,9% de incremento en 2005-2006), continuará aumentando la presión sobre los sistemas ATM. Puede ocurrir que hasta que las soluciones tecnológicas prometidas por el proyecto de investigación SES ATM (SESAR) se puedan aplicar, las ineficiencias en el vuelo continúen causando emisiones adicionales de gases de efecto invernadero. Algunas investigaciones han llegado a la conclusión de que el sistema hub-and-spoke<sup>(3)</sup>, que cuenta con el favor de las grandes compañías aéreas, es menos eficiente en términos de emisiones de gases que el hub bypass<sup>(4)</sup> o de conexiones directas con aeropuertos a menudo más pequeños, utilizadas por las compañías de bajo coste; ello se debe, en parte, a la congestión en los grandes aeropuertos de concentración (hubs), (Morell y Lu, 2007).

## 10. VISIÓN DEL TRANSPORTE POR BARCO

*El transporte de personas o de mercancías por vía acuática es uno de los modos que menos contaminan. Para las mercancías es también uno de los modos más importantes. Sin embargo, el transporte por vía acuática es, con mucho, el mayor emisor de sulfuros en el sector del transporte. La tendencia a emplear barcos de alta velocidad para el transporte de viajeros reduce las ventajas medioambientales como consecuencia de su elevado consumo energético y de otros problemas tales como el ruido*

La Unión Europea se apoya en el transporte marítimo para el comercio con el resto del mundo. Aproximadamente el 90% del comercio exterior de la UE y el 40% de su comercio interior se realiza por vía acuática, contabilizando alrededor de 3.500 millones de toneladas de mercancías cargadas y descargadas en los puertos de la UE cada año (CE, 2006d). El transporte marítimo de mercancías creció en un 34% entre 1995 y 2005 en los Estados miembros de la UE-25, llevando la cuota de mercancías transportadas por vía marítima al 39% (entre 1995-2005 sólo transporte doméstico e intra UE). El transporte marítimo de viajeros descendió un 11% entre 1995 y 2004 (DG TREN, 2007a).

Las vías acuáticas interiores también tienen un importante papel que jugar en el movimiento de mercancías y en 2005 supusieron el 3% de las mercancías movidas en la UE-25 (DG TREN, 2007a). En 2004, la longitud total de

las vías acuáticas interiores, incluyendo canales navegables, ríos y lagos que son utilizados de manera regular para el transporte, era de 35.317 km (UE-25), lo que representa un incremento de 1.625 km (5%) desde el 1994. Los beneficios de las vías acuáticas interiores incluyen fiabilidad y capacidad no explotada. La eficiencia energética de estas vías acuáticas es también un beneficio clave y asegura que constituya una alternativa competitiva al transporte por ferrocarril y por carretera. Se ha estimado que el consumo de energía por tonelada-kilómetro de mercancía transportada por las vías acuáticas interiores equivale a sólo una sexta parte del consumo del transporte por carretera y a la mitad del consumo por ferrocarril. También se ha anticipado que los costes externos de la navegación interior son hasta siete veces menores, comparados con el transporte por carretera (incluyendo accidentes, contaminación del aire y ruido, así como la congestión) (CE, 2007e).

La mayoría de los puertos de Europa continúan creciendo en términos del volumen de mercancía cargada y descargada (véase la tabla 10.1).

Como el transporte de mercancías y de viajeros por vía marítima tiene unas emisiones de dióxido de carbono más bajas por tonelada/viajero-kilómetro que otros modos de transporte, los impactos medioambientales negativos también se pueden reducir cambiando a dicho modo de transporte. A través del programa de las Redes Transeuropeas, la Comisión está apoyando el desarrollo del concepto de las "autopistas del mar" en cuatro regiones. La intención es desarrollar conexiones cortas de transporte marítimo integrado, que proporcionen un servicio puerta a puerta que pueda adaptarse o incluso ser mejor que el ofrecido por las relaciones que sólo utilizan la carretera.

3. N. T.: De aporte y dispersión de tráfico aéreo.

4. N. T.: De conexión punto a punto

Las regiones son el mar Báltico, el oeste de Europa (océano Atlántico, mar del Norte y mar de Irlanda), el suroeste

de Europa (Mediterráneo oeste) y el sureste de Europa (Adriático, Jónico y Mediterráneo oriental) (CE, 2006c).

**TABLA 10.1. TRÁFICO DE MERCANCIAS EN LOS MAYORES PUERTOS MARINOS**  
(millones de toneladas cargadas y descargadas)

Puerto	País	1990	2000	2001	2002	2003	2004	Cambio 1990 / 2004 (%)
Rotterdam .....	P. Bajos	288,0	320,0	313,7	320,9	327,0	352,8	+ 22,5
Amberes.....	Bélgica	102,0	130,5	130,1	131,6	142,9	152,3	+ 49,3
Hamburgo.....	Alemania	61,0	85,9	92,7	98,3	106,5	114,5	+ 87,7
Marsella .....	Francia	90,0	94,1	92,4	92,3	95,5	94,1	+ 4,6
Le Havre.....	Francia	54,0	67,5	69,0	68,0	71,5	76,2	+ 41,1
Amsterdam.....	Holanda	47,0	64,1	68,3	70,4	65,5	73,2	+ 55,7
Algeciras .....	España	25,0	44,0	49,0	51,3	56,8	61,3	+ 45,2
Grimsby e Immingham....	Reino Unido	59,7	50,0	51,4	52,2	51,3	57,6	- 3,5
Génova .....	Italia	44,0	50,8	50,2	51,7	53,7	55,8	+ 26,8
Tees y Hartlepool .....	Reino Unido	40,0	51,5	49,7	50,4	53,8	53,8	+ 34,5

Fuente: DG TREN, 2007a

Para apoyar la transferencia modal de la carretera a la navegación marítima, la industria tendrá que ofrecer servicios fiables, rentables y eficientes. Por ello, el punto de vista de la Comisión es lograr rutas marítimas clave entre los Estados miembros de la UE que ofrecerían servicios regulares de alta calidad, y que, combinados con otros modos de transporte, ofrecerían un acceso más corto y rápido para las regiones periféricas de Europa, evitando el paso por cuellos de botella geológicos, como los Alpes y los Pirineos (CE, 2006c).

Los barcos de transporte de mercancías con más de 500 toneladas de registro bruto (el volumen interno total de un barco o *gross register tonnage* –“grt”, en lo que sigue–) son responsables de la mayoría de las emisiones de los mares de la UE. Aproximadamente el 45% procede de barcos con banderas de la UE. El 20% de las emisiones se producen dentro de las 12 millas de aguas territoriales y, en las ciudades con puerto, las emisiones de los barcos tienden a ser la fuente dominante de la contaminación del aire. Sin embargo, aun cuando los contaminantes se emitan en el mar, los efectos se pueden seguir notando en la costa, puesto que los contaminantes del aire viajan cientos de kilómetros (EMSA, 2007). En lo referente al CO<sub>2</sub>, la cantidad emitida por los barcos con bandera de la UE, en el año 2000, estuvo cerca de los 200 millones de toneladas, lo que es significativamente mayor que las emisiones de la aviación de la UE.

Si bien el transporte marítimo de mercancías tiene ventajas significativas con respecto al dióxido de carbono glo-

bal emitido por tonelada de contaminante, la emisión de compuestos de azufre sigue siendo una preocupación. Los barcos se han convertido en la mayor fuente de emisiones de dióxido de azufre (SO<sub>2</sub>) en la UE. Las emisiones de óxidos de azufre (SO<sub>x</sub>) provocan problemas a la salud humana y son origen de la lluvia ácida, que es un problema para los ecosistemas forestales y los lagos. Dada la naturaleza internacional de muchas de las actividades marítimas en el mundo, la intervención para reducir el azufre en los combustibles marítimos tiene que llevarse a cabo a nivel internacional, posiblemente dentro del Convenio de las Naciones Unidas para la Prevención de la Contaminación del Aire procedente de los Barcos.

El nivel de azufre permitido en el combustible para barcos es actualmente de 45.000 ppm (4,5%), mientras que el combustible para automóviles sólo puede tener hasta 50 ppm. La Directiva 2005/33/CE trata del contenido en azufre de los combustibles para barcos y ha introducido un contenido máximo de azufre de 0,1% (1.000 ppm) como requisito para los barcos que atraquen en puertos de la UE a partir del 1 de enero de 2010. Se han implantado áreas de control de emisiones de SO<sub>x</sub> (llamadas SECA) en el mar Báltico, el mar del Norte y el Canal de la Mancha. Dentro de las SECA, el contenido en azufre del combustible no puede ser superior al 1,5% de la masa (15.000 ppm).

Los NO<sub>x</sub> son otros contaminantes perjudiciales para la salud y el medio ambiente. Las emisiones de estos contaminantes, procedentes del tráfico marítimo y la navegación interior, están aumentando debido a la falta de

reglamentos internacionales sobre los motores marítimos y los combustibles (UNECE, 2007).

Además de la emisión de contaminantes, también causa preocupaciones el ruido de las actividades de los barcos, en particular en relación con la vida marina. Actualmente existe cierto grado de incertidumbre respecto a los impactos específicos que este ruido puede tener sobre la fauna marina, pero se cree que el ruido ambiente en ciertas bandas (primordialmente bajas) puede interferir en las señales de comunicación de los animales marinos.

Debido a las grandes cargas que se pueden transportar por vía marítima, la eficiencia energética por tonelada o por viajero puede ser muy elevada. Sin embargo, la necesidad de competir con otros modos ha tenido como resultado, a veces, el aumento de la velocidad a la que se viaja en el mar, para transportar mercancías y viajeros (tal es el caso de la introducción de los *ferrys* de alta velocidad), reduciéndose entonces la eficiencia energética global del modo de transporte y aumentando los problemas del ruido y de la contaminación del aire.

**TABLA 10.2. EJEMPLO DEL ÍNDICE MEDIO DE CO<sub>2</sub> Y DE LAS TONELADAS DE REGISTRO BRUTO (GRT) MEDIO POR GRUPOS DE BARCOS**

<i>Tipo de barco</i>	<i>grt</i>	<i>Media de emisiones de CO<sub>2</sub> (g/t-km)</i>
Cargueros refrigerados.....	10.000	124
Cargueros "Ro-Ro" .....	49.000	96
Buques cisterna de gas natural licuado (GNL).....	79.000	66
Contenedores.....	39.000	25
Buques cisterna para productos químicos .....	21.000	24
Buques cisterna para petróleo .....	58.000	8
Buques para productos a granel secos .....	82.000	8

Fuente: *Estimaciones proporcionadas por la DG ENV, no publicadas.*

### Indexación de la Emisión de CO<sub>2</sub> para los Barcos

La cantidad de CO<sub>2</sub> emitida por los barcos está directamente relacionada con su consumo de combustible que, por lo tanto, actúa como una fuente de información sobre la eficiencia energética de los barcos. La Organización Marítima Internacional (International Maritime Organization, IMO) ha publicado líneas directrices sobre la indexación voluntaria respecto al CO<sub>2</sub> a realizar por los barcos. El índice considera el consumo total de combustible, la distancia recorrida y la masa de la carga que se transporta. La utilización de estos índices puede promover la eficiencia energética de los barcos, identificando al mismo tiempo las áreas para mejora en la operación diaria. Sin embargo, para reducir las emisiones del transporte por barco, la indexación tiene que ser implantada dentro de unos esquemas de reducción de las emisiones y con niveles de referencia establecidos (IMO, 2005).

## 11. VISIÓN DEL TRANSPORTE NO MOTORIZADO

*La bicicleta y los desplazamientos a pie tienen un papel importante que jugar en los sistemas de transporte sostenible. Proporcionan acceso al transporte público y alternativas a la utilización del automóvil para viajes locales cortos.*

En Europa no se recogen rutinariamente estadísticas sobre actividades y modos de transporte no motorizados y, por lo tanto, no ha habido publicaciones al respecto por parte de Eurostat desde el año 2000, debido a la dificultad para obtener información fiable y coherente (figuras 11.1 y 11.2). Por ello es difícil analizar o hacer un seguimiento de las tendencias en la utilización de la bicicleta y en los des-

plazamientos a pie dentro de los países miembros de EEA. Si se comparan datos a nivel nacional se ve que, a menudo, hay una variedad de formatos, que hacen que los datos no sean comparables entre los diversos países.

En los Países Bajos, las tendencias muestran un aumento de la utilización de la bicicleta, con un incremento de las distancias recorridas de 14.000 millones de kilómetros en 2005 (una media de 2,5 km por día y persona), lo que representa un aumento del 10% con respecto al 2002. En el Reino Unido, los desplazamientos a pie han descendido en este mismo período, según se informa, un 1% (de 322 km a 317 km por persona y año) y la utilización de la bicicleta en un 16% (de 69 km a 58 km por persona y año), (DfT, 2006).

La promoción de la utilización de la bicicleta y caminar, para lograr una transferencia modal desde el transporte

motorizado, tratará no solamente objetivos políticos relacionados con el transporte, sino también los orientados al cambio climático, la salud, la integración social y la cohesión de la comunidad, así como la seguridad del suministro de energía. Aproximadamente el 80% de los ciudadanos de la Unión Europea viven en áreas urbanas y el 60% de éstos viven en zonas con más de 10.000 habitantes (CE, 2007a). Los ciudadanos europeos realizan, por término medio, 500 desplazamientos por año, con una distancia inferior a 5 km cada uno. Ir andando o en bicicleta podría ser por lo tanto una alternativa realista para muchos de estos desplazamientos (CE, 2007f).

Utilizar la bicicleta o caminar tienden a generar una variedad de beneficios locales, particularmente en términos de aumento de la cohesión social donde las áreas quedan progresivamente libres de tráfico, y mejoran la salud y el estado físico cuando se llevan a cabo como ejercicio regular. Los beneficios para la salud pueden incluir el mantenimiento de un peso ideal y saludable (reduciendo así los

riesgos asociados para la salud), la prevención de caídas y de osteoporosis y el disfrute de bienestar físico y buena salud mental (Sustrans, 2006). En términos de economía, los empleados con mejor salud pueden beneficiar a sus empresas por una menor tasa de absentismo, menores porcentajes de rotación laboral, mejora en la productividad y en la moral del empleado, así como en menos costes en cuidados de la salud. Por ejemplo, el seguimiento de este tema en Finlandia ha demostrado que los empleados que realizan una media de 157 minutos de actividad física por semana sólo se ausentaban una media de tres días por año, en comparación con los ocho días de baja por año que mostraron los que sólo realizaban 48 minutos de actividad física por semana (Kunto-Finnish Sport for All Association, Sustrans, 2005). La promoción de la marcha a pie o en bicicleta podría, por lo tanto, ayudar a mejorar la salud de los trabajadores en Europa, mientras que, al mismo tiempo, ayudaría a reducir las emisiones de gases de efecto invernadero.

### Barreras para Aumentar el Uso de la Bicicleta y Caminar

La seguridad (real y percibida) es una de las barreras primordiales: los usuarios no motorizados se encuentran entre los grupos de víctimas de accidentes que implican al transporte motorizado. Se entiende que cuantas más personas circulan en bicicleta, más seguro está cada ciclista. De acuerdo con la regla de incremento de Jacobsen, si se duplica el número de ciclistas, el riesgo para cada ciclista se reduce en un 34%. Si se divide por dos el número de ciclistas, el riesgo por ciclista aumenta en un 52% (Jacobsen, 2003). La política para que los ciclistas lleven casco varía a través de Europa pero, donde es obligatorio, existe la preocupación de que esto pueden desalentar a los posibles ciclistas. La seguridad es también un problema, en particular por el robo de bicicletas y el vandalismo, así como para los peatones que caminan solos por la noche. Redes, más que rutas individuales para los ciclistas, asegurarán una mayor participación de estos modos de transporte, cuyo atractivo se verá incrementado por la existencia de sendas de alta calidad, cruces, aparcamientos para bicicletas y otras instalaciones. La distancia y el objetivo del viaje también pueden crear barreras para la utilización de los modos no motorizados. Los datos de la encuesta en el Reino Unido muestran que, por lo que se refiere a desplazamientos para hacer compras, se realizan a pie 51 desplazamientos por persona y año, cifra que hay que comparar con los 82 que se realizan como conductor de coche (42 como acompañante) (DfT, 2006). Sin embargo, la longitud media de los desplazamientos a pie es de 1 kilómetro, en comparación con los 8,4 km como conductor de coche (10,9 km como acompañante), lo que demuestra que son los desplazamientos cortos para hacer compras los que probablemente se realicen a pie.

Varios factores influyen en los niveles de utilización de la bicicleta o ir caminando en ciudades y pueblos, incluyendo la posesión de una bicicleta, la localización de los servicios y actividades fundamentales en relación con las zonas residenciales, la densidad de la red de transporte público, la posesión de coche, las medidas de gestión de la demanda (incluyendo restricciones de aparcamiento y precios del mismo), la topografía y los factores climáticos. El objetivo del desplazamiento es una consideración de gran importancia para la determinación de la selección del modo. La gran mayoría de los desplazamientos son

para trabajo, educación, compras u ocio. Mientras que la bicicleta y la marcha a pie pueden ser modos viables para desplazarse a los lugares de trabajo o de educación (dependiendo de la distancia, naturaleza del empleo, etc.), puede que no lo sean tanto para la realización de compras, debido a la capacidad limitada de carga que se puede transportar.

El Libro Verde de la Comisión Europea sobre Movilidad Urbana identifica la promoción de ir a pie y en bicicleta (mediante una mejora de su atractivo y seguridad) como contribución potencial para hacer frente al aumento de

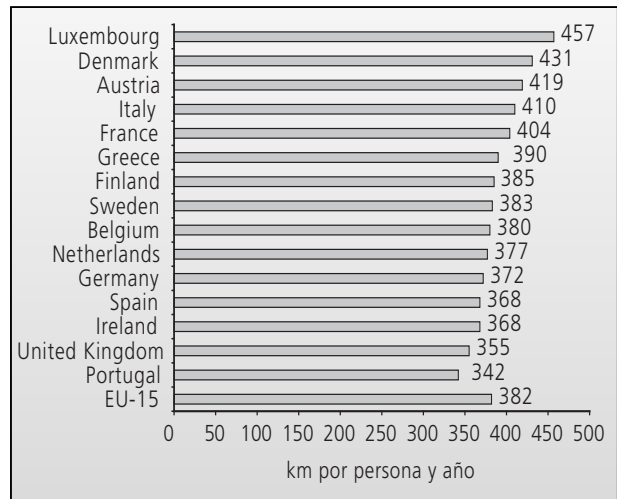
los problemas de congestión, que tienen unos impactos económicos, sociales, de salud y medioambientales negativos y degradan el entorno natural y edificado (CE, 2007a). Esta promoción se podría lograr asegurando que

caminar y montar en bicicleta se integran en el desarrollo y seguimiento de las políticas de movilidad urbana, la provisión de una infraestructura adecuada y la implicación de las ciudades, compañías y escuelas en dicha promoción.

**FIGURA 11.1. NIVELES DE DESPLAZAMIENTOS A PIE EN EL AÑO 2000 (UE-15)**

Los datos de los desplazamientos a pie para los Estados miembros de la UE-15 muestran una media de 382 km por persona y año en 2000. Luxemburgo (457) y Dinamarca (431) tienen los niveles más elevados, mientras que Reino Unido (355) y Portugal (342) tienen los niveles más bajos.

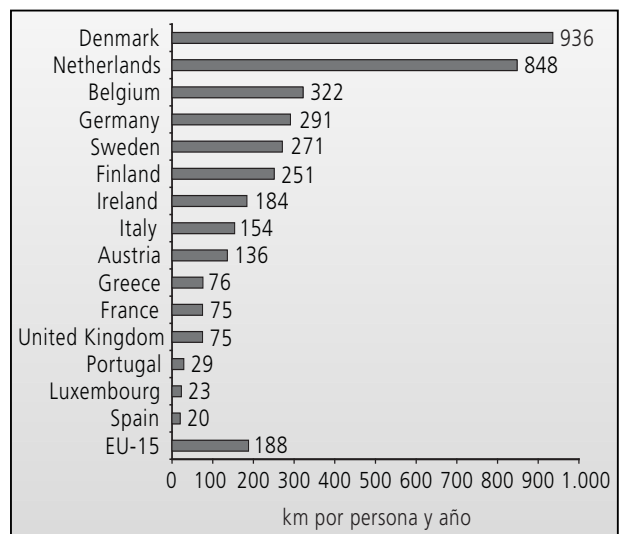
Fuente: Eurostat, 2000



**FIGURA 11.2. NIVELES DE UTILIZACIÓN DE LA BICICLETA EN EL AÑO 2000 (UE-15)**

Las diferencias de utilización de la bicicleta son muy grandes: los niveles en Dinamarca y Países Bajos son de 946 km y 838 km por persona y año, respectivamente, mientras que países como Luxemburgo y España sólo muestran unos niveles de 23 km y 20 km por persona y año, respectivamente.

Fuente: Eurostat, 2000



### Incremento del Uso de la Bicicleta por el Personal de la Comisión Europea en Bruselas

La Comisión Europea en Bruselas ha establecido un objetivo de reducción del uso de coches particulares un 35% entre el personal de la Comisión que se desplaza a su trabajo para el año 2009 (lo que significa aumentar la cuota de desplazamientos en bicicleta de un 17 a un 19%). La Comisión Europea ha proporcionado 200 bicicletas para su personal como medio de alentar la utilización de modos de transporte alternativos y sostenibles. Las bicicletas cada vez se utilizan más para los desplazamientos de corta distancia dentro de la ciudad, relacionados con el trabajo. Entre enero y junio de 2007, ha habido un incremento del 30% en su uso, en comparación con el mismo período de 2006. Las medidas que se han implantado para fomentar mayores niveles de utilización de la bicicleta han incluido el aumento hasta 2.400 del número de bastidores para apoyar las bicicletas aparcadas en los garajes, la puesta a disposición de salas para ducharse y cambiarse de ropa para aquellos que llegan en bicicleta al trabajo e iniciativas tales como "Friday Bikeday" ("el viernes, Día de bicicleta") (CE, 2007f).

## 12. VISIÓN DEL USO DEL SUELO Y PLANIFICACIÓN DEL TRANSPORTE

*La integración del uso del suelo y de la planificación del transporte puede ser un instrumento para la gestión de la demanda de transporte en las ciudades y pueblos de Europa. La planificación de los espacios puede facilitar los desplazamientos a pie o en bicicleta y el uso del transporte público para la mayoría de los trayectos, reduciendo así los impactos negativos que el uso del vehículo particular tiene sobre el medio ambiente y proporcionando beneficios sociales y económicos.*

Una planificación integrada del transporte y el uso del suelo constituye una herramienta clave para la gestión de la demanda de viajes y transporte. Está ampliamente aceptado que el diseño urbano afecta a las pautas de desplazamiento. Por ejemplo, algunos diseños de uso del suelo resultan esencialmente inaccesibles por transporte público y desalientan la utilización de modos de desplazamiento más sostenibles, tales como la marcha a pie o en bicicleta. Actualmente, la intención es reducir en muchas ocasiones el movimiento del tráfico no esencial a través de las nuevas zonas urbanizadas, ciudades y pueblos, a la vez que se aumenta la accesibilidad y viabilidad de los servicios de transporte público y de los modos no motorizados. En la UE-15, las ciudades contabilizan aproximadamente el 80% de todos los costes de la congestión; los accidentes por el tráfico rodado en las ciudades producen 20.000 muer-

tes cada año y otras 20.000 fuera de las ciudades. Más de 100.000 fallecimientos prematuros cada año pueden ser atribuidos a la contaminación causada por el tráfico, y el transporte urbano contribuye, aproximadamente, con el 40% de las emisiones de CO<sub>2</sub> del transporte en general. Investigaciones realizadas en Alemania sugieren que cada año hay 1.800 fallecimientos prematuros –la mayor parte en áreas urbanas– a causa del ruido excesivo (CEMT, 2006). Por ello, a través de la implantación de cambios en el uso del suelo y la estimulación de esquemas de viaje más sostenibles, se podrían reducir las emisiones de gases de efecto invernadero y otros impactos negativos relacionados con el transporte.

Para lograr una planificación integrada del transporte y del uso del suelo, se necesita mayor colaboración a nivel nacional entre el Ministerio de Transportes y otros ministerios que también tienen influencia sobre el transporte, como los de Hacienda, Planificación, Medio Ambiente e Industria (CEMT, 2006). Las barreras que surgen de políticas incoherentes están identificadas en los informes CEMT sobre la disminución de emisiones de CO<sub>2</sub>, la seguridad en carretera y la accesibilidad. Los informes CEMT también han identificado fallos en transporte sostenible y en éxitos y fracasos de la política del transporte. Sin un alto grado de coordinación, el diseño de una planificación integrada del transporte y el uso del suelo quedará en manos de posibles autoridades pioneras, en lugar de ser un elemento común en Europa.

### Estrategias de Uso del Suelo que Influyen en los Esquemas de los Viajes

- Aumentar las densidades para incrementar la viabilidad de los servicios locales que son accesibles a pie o en bicicleta, así como aumentar la viabilidad del transporte público.
- Cambiar la mezcla y la distribución de los componentes del desarrollo, para aportar servicios y oportunidades de empleo locales.
- Concentrar las zonas de densa urbanización en los corredores de transporte.
- Reducir los espacios de aparcamiento, a modo de restricción "al final del trayecto".
- Exigir a los responsables del desarrollo urbanístico que contribuyan a la infraestructura del transporte e incluyan provisiones de servicios de transporte público como parte del proceso de autorización de la planificación.
- Pedir pagos a los usuarios del transporte para ayudar al establecimiento de esquemas de aparcamientos públicos o de aparcamientos disuasorios.
- Adoptar medidas, tales como planes de viaje, para reducir el uso del coche.
- Localizar los desarrollos urbanísticos lo más cerca posible de nodos accesibles para el transporte público.

También se necesita una coordinación similar entre la planificación del transporte y el uso del suelo a nivel regional y local. Además, los impactos que tienen sobre el transporte las políticas sobre salud, educación e integración social y las contribuciones del transporte a esas políticas tienen que estar totalmente integrados en una estrategia global. La CEMT ha mostrado que, a pesar de que existe amplio consenso sobre la necesidad de coordinar la planificación del transporte y la planificación espacial, esto sigue siendo un objetivo remoto para muchas ciudades. Los responsables de la planificación del transporte y del desarrollo urbanístico siguen teniendo dificultades para encontrar un "lenguaje común" y unas capacidades y conocimientos igualmente comunes, aun cuando las estructuras institucionales y políticas están diseñadas para promocionar la interacción. Como ocurre con los otros elementos obligatorios para la sostenibilidad citados más arriba (salud, educación e integración social, etc.), la tarea de la integración se ha hecho más compleja.

Donde se ha logrado integrar la planificación del suelo y del transporte, la tecnología y los costes del transporte se han encontrado siempre entre los determinantes clave de la localización y la forma de las ciudades (CEMT, 2006).

La urbanización de zonas periféricas de las ciudades basada en el automóvil particular está creciendo cada vez más y está aumentando la presión para nuevas urbanizaciones o ampliaciones de las áreas urbanas existentes. A su vez, esto va acompañado de la pérdida de espacios abiertos, decadencia de las estructuras urbanas históricas, contaminación atmosférica de las ciudades y contaminación de las aguas, congestión del tráfico, pérdida del sentido de comunidad, desarrollo de zonas urbanizadas dispersas en tierras que una vez fueron agrícolas, separación de las zonas residenciales con respecto a las localizaciones de los trabajos y necesidad de mayores inversiones públicas.

Dentro de las áreas urbanas hay diversos generadores de tráfico clave, incluyendo viviendas, tiendas, puntos de atención sanitaria, negocios y oficinas, todos ellos situados, cada vez más, en el límite de las áreas urbanas o en zonas sin urbanizar. El transporte y los esquemas de trabajo asociados con estos servicios y actividades clave deben ser tomados en consideración en la etapa de planificación, para asegurar que se puedan integrar en unos esquemas de viaje sostenibles.

Con el aumento del movimiento de mercancías, se ha prestado atención a las medidas diseñadas para gestio-

nar el flujo de los vehículos de carga en los centros urbanos. El sistema de planificación puede responder a los efectos del nuevo desarrollo urbano sobre la congestión del tráfico, la calidad del aire, los niveles de ruido y la seguridad del tráfico, cuando puedan funcionar los vehículos de reparto. También se pueden especificar las rutas que se podrán utilizar. Los tipos de medidas políticas varían, pero incluyen colaboraciones para mejorar la calidad del transporte de mercancías, señalización de itinerarios efectivos, rutas para camiones, sistemas de información sobre congestión urbana en tiempo real, limitaciones de peso, restricciones en las horas de acceso, zonas de bajas emisiones, control de los tiempos de reparto nocturno, carriles de circulación sólo para mercancías, establecimiento de tasas por el uso de las carreteras, sistemas de gestión del transporte de mercancías, sistemas de gestión del tráfico, restricciones por tipos de vehículos, centros de concentración urbanos y servicios de punto de recogida (particularmente en Bélgica, Luxemburgo, Francia y Países Bajos). A través de Europa, el sector de la logística del transporte también ha respondido modificando los programas de entregas y haciendo cambios en sus parques de vehículos.

En los Países Bajos, el 53% de las ciudades tiene restricciones horarias para la entrada de los vehículos de transporte de mercancías dentro de la ciudad. El 43% aplican restricciones para los vehículos y el 59% tienen acceso restringido (Guis, 2006). Esto ha dado como resultado plataformas logísticas, centros de concentración urbanos y medidas para gestionar el incremento de las entregas a domicilio encargadas a través del comercio electrónico. París está afrontando el crecimiento en el transporte de mercancías por medio de un plan a 10 años, que ofrece cuatro instalaciones importantes para el transporte ferroviario de mercancías (Batignolles, Evangile, Bercy y Les Gobelins) conectadas entre sí por ferrocarril (Ayuntamiento de París, 2006). El suelo (una media de 90.000 metros cuadrados) está previsto en el plan director de la ciudad, que también prevé otras actividades, tales como almacenes y tránsito, tratamiento de hormigón y de residuos. Este plan fomenta el tratamiento masivo de las mercancías en los centros logísticos, con posterior distribución urbana por medio de vehículos respetuosos con el medio ambiente.

## Desarrollos Urbanísticos sin Coches

Junto con el desarrollo urbanístico, la planificación de los espacios ha aportado una variedad de medidas destinadas a la reducción de la congestión y a la promoción del transporte público y de los modos no motorizados. Diseñados, a menudo, en conjunción con otras medidas de reducción de la congestión (por ejemplo, clubes de automóviles y esquemas para compartir trayectos), los desarrollos urbanísticos "sin coches" están incrementándose en número. Las autoridades locales y otras instancias de planificación están contribuyendo directamente a este proceso a través de una serie de incentivos. Los desarrollos urbanísticos libres de coches también se están introduciendo en ciudades tales como Amsterdam, Berlín, Bremen, Munster, Viena, Cambridge, Glasgow y Edimburgo. Asimismo, van unidos a iniciativas de gestión de la movilidad, donde determinados diseños abordan modos no motorizados, tales como el walking bus o "pedibús" en el condado de Meath, en Irlanda (Kollinger, 2007; DG TREN, 2007b; DG TREN, 2007c).

## 13. VISIÓN DE LAS COMPARACIONES ENTRE MODOS DE TRANSPORTE

*La tasa de ocupación de los diferentes modos de transporte puede, en muchos casos, ser un factor más significativo en las emisiones de gases de efecto invernadero relativas resultantes que la eficiencia específica de los modos. Además de las mejoras tecnológicas, las políticas para asegurar una mejor utilización de la capacidad dentro de cada modo pueden tener como resultado unas reducciones adicionales de las emisiones de CO<sub>2</sub> sustanciales.*

Los usuarios del transporte tienden a basar su elección del modo de transporte en características funcionales y precios, más que en las prestaciones medioambientales. Por ello, no sorprende que la elección del modo actual tenga unas consecuencias medioambientales no intencionadas. La internalización de los costes medioambientales en los cánones y tasas pagadas por la utilización de los modos de transporte y la infraestructura, tal como propondrá la Comisión Europea en el verano de 2008, estará orientada a remediar el problema en cierto modo, pero las diferencias en la forma en que cada modo de transporte sirve a los usuarios pueden seguir provocando que estos últimos seleccionen opciones que no son las mejores desde una perspectiva medioambiental.

Este capítulo se centra en las prestaciones de los diferentes modos de transporte en relación con las emisiones de gases de efecto invernadero. Las comparaciones se realizan normalmente tomando como base valores medios. La distribución alrededor de estas medias puede ser amplia. Por ejemplo, mientras que un viaje medio con un coche medio y un número medio de viajeros es probablemente más contaminante que un viaje

medio por ferrocarril, un coche totalmente híbrido es probablemente menos contaminante en términos de emisiones por viajeros-kilómetro que un tren rural diésel de gama económica.

### Vehículos de Viajeros

Aproximadamente el 12% del total de las emisiones de CO<sub>2</sub> de la UE proceden del combustible consumido por los vehículos de viajeros.

Dependiendo del tipo y tamaño del motor, el tipo de combustible, el comportamiento del conductor y, muy importante, el nivel de ocupación del vehículo, las emisiones de CO<sub>2</sub> de los vehículos de viajeros o coches particulares, expresadas como emisiones por viajeros-kilómetro pueden variar de forma significativa. La mejora de la eficiencia, alentada por compromisos voluntarios de los fabricantes de automóviles, ha llegado prácticamente a un punto de estancamiento y la cuota de ocupación de los automóviles está decreciendo gradualmente. Además están aumentando las emisiones como consecuencia del uso de equipo auxiliar, como los acondicionadores de aire, que no están cubiertos por las mediciones realizadas para la aprobación del tipo de los vehículos. Sobre una base por vehículo, las emisiones enumeradas en la gama de aprobaciones-tipo van de 100 a 500 g CO<sub>2</sub>/km, aproximadamente.

### Aviación

Varias organizaciones y líneas aéreas han publicado cálculos de las emisiones reales de CO<sub>2</sub> por viajero-kilómetro para los viajes por avión, que se encuentran en la gama de 77 a 240 g CO<sub>2</sub>/viajero-kilómetro para viajes de corta distancia, y entre 118 a 153 g CO<sub>2</sub> / viajero-kilómetro para recorridos largos (Transport Watch, 2007). Sin



embargo, esto se ha basado en un porcentaje de ocupación del 80% para todos los tipos de aviones, porcentaje que en realidad puede variar considerablemente. Los viajes de corta distancia en avión tienden a tener unas emisiones más elevadas de CO<sub>2</sub> por viajero-kilómetro, debido a la parte del viaje correspondiente al aterrizaje y el despegue (que tienen un consumo de combustible más elevado). Por otra parte, para los trayectos cortos se utilizan más aviones turbopropulsados, que son signifi-

cativamente más eficientes desde el punto de vista energético que los aviones a reacción. Los impactos totales de los viajes aéreos sobre el clima van más allá de las emisiones de CO<sub>2</sub>, si bien el alcance de estos impactos sigue siendo incierto aún. Las emisiones de vapor de agua y de óxidos de nitrógeno son gases no CO<sub>2</sub> que inciden sobre el clima, lo que implica que el total de los impactos sobre el clima es mayor que el del CO<sub>2</sub> solamente.

### Factores que Afectan a las Emisiones de los Vehículos de Transporte

- Características del vehículo: peso, forma del vehículo, tipo de combustible y capacidad de carga.
- Características operativas: velocidad y dinámica de la conducción (variaciones de la velocidad mientras el vehículo está siendo conducido, aceleración y deceleración).
- Características de la logística: tasas de ocupación, densidad de las redes de infraestructuras, que pueden determinar la distancia recorrida en el viaje.
- Emisiones del ciclo de vida, que están ligadas a la disposición y mantenimiento de la infraestructura, vehículos, combustibles, etc.

### Ferrocarril

La variable clave en el ferrocarril es el tipo de motor: diésel o eléctrico. Mientras que las emisiones de los motores diésel son directas, el ferrocarril eléctrico no produce ninguna emisión directa. Por lo tanto, es más difícil identificar las emisiones de CO<sub>2</sub> por viajero-kilómetro para el caso del ferrocarril eléctrico, puesto que las fuentes de energía eléctrica varían notablemente entre los países. Otras variables incluyen las diferencias entre ferrocarril urbano y ferrocarril de larga distancia, así como los niveles de ocupación del tren, que pueden variar fuertemente a lo largo de un viaje. Los trenes de alta velocidad, que se están convirtiendo en los más populares en Europa, generalmente emiten unos niveles más elevados de CO<sub>2</sub> por viajero-kilómetro. Los valores típicos de emisión están entre 45 y 130 para los trenes normales y entre 80 y 165 g CO<sub>2</sub>/viajero-kilómetro para los de alta velocidad.

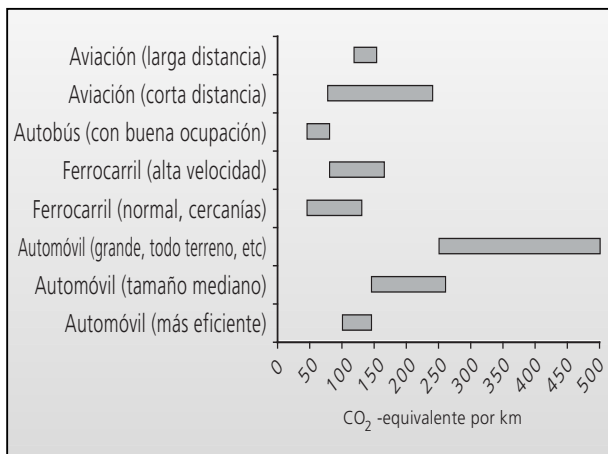
### Autobuses y Autocares

Los autobuses y autocares pueden ser energéticamente eficientes en comparación con otros modos de desplazamiento urbano y de larga distancia (45-80 g CO<sub>2</sub>/viajero-kilómetro), particularmente si la demanda es elevada (es decir, si tienen una elevada tasa de ocupación de viajeros) y si se utilizan combustibles

alternativos más limpios. El nivel de ocupación puede por lo tanto tener un efecto significativo sobre la eficiencia respecto al combustible del transporte por viajero-kilómetro, haciendo de él uno de los modos más respetuosos con el medio ambiente para los movimientos urbanos.

### Modos No Motorizados

Como se ha analizado anteriormente en este informe, los modos no motorizados, bicicleta y marcha a pie, producen pocas emisiones de contaminantes locales o globales, si es que producen alguna. Las emisiones indirectas, procedentes de la fabricación de bicicletas y de sus accesorios, son los impactos –limitados– de estos modos. Por ello, la marcha a pie y en bicicleta deberían ocupar el primer lugar de una jerarquía de modos sostenibles, particularmente si se consideran dentro de las áreas urbanas y en el contexto de la planificación del uso del suelo.



**FIGURA 13.1. EMISIONES APROXIMADAS DE GASES DE EFECTO INVERNADERO DE LOS DIFERENTES MODOS DE TRANSPORTE**

La figura 13.1. muestra la gama de emisiones por viajero-kilómetro para diferentes elecciones de modos. En el caso del avión, autobús y ferrocarril se han supuesto factores de carga realistas, mientras que en el caso del automóvil se ha supuesto una persona por coche. Si hay más personas que utilizan el automóvil, la emisión por persona descenderá proporcionalmente. También se debe tener en cuenta la distancia real recorrida; por ejemplo, los aviones vuelan en una línea más directa.

Fuente: *Adaptado de AEF, 2007*

### Viaje en Ferrocarril frente a Viaje en Avión: el Ejemplo de Eurostar

Recientemente, Eurostar ha comparado las emisiones de CO<sub>2</sub> de sus servicios entre Reino Unido y Francia/Bélgica con las emisiones de los aviones sobre las mismas rutas. En todos los casos, los resultados mostraron que el ferrocarril es más eficiente desde el punto de vista energético.

<i>Viaje/modo</i>	<i>CO<sub>2</sub> (kg/viajero – viaje de ida y vuelta)</i>	<i>CO<sub>2</sub> (g/viajero-km)</i>	<i>Tiempo de viaje (ida, directo – Información de la página web del proveedor del servicio)</i>
<b>Londres-París (ida y vuelta)</b>			
Corta distancia (media) Heathrow .....	122	168	1 hora 40 minutos
Eurostar.....	10,9	11	2 horas 45 minutos
<b>Londres-Bruselas (ida y vuelta)</b>			
Avión corta distancia (media) Heathrow...	160	219	1 hora 15 minutos
Avión corta distancia (media) Gatwick .....	222	322	1 hora 5 minutos
Eurostar.....	18,3	24,3	2 horas 20 minutos

Las cifras utilizadas en el estudio están basadas en el número de viajeros reales, distancias exactas de los itinerarios del ferrocarril y las rutas del avión, tipos de aviones realmente utilizados en las diferentes rutas y en las diversas fuentes origen de la electricidad usada por los trenes Eurostar. En el caso de la aviación no se ha incluido el transporte desde el centro de la ciudad hasta el aeropuerto (Paul Watkiss, 2007)

## NÚMEROS ANTERIORES DE LA COLECCIÓN "ESTRATEGIAS FERROVIARIAS EUROPEAS"

1. El futuro del ferrocarril. *Conferencia de Tom Winsor, regulador ferroviario del Reino Unido (Febrero 2004).*
2. Estudio sobre Reservas de Capacidad de la Infraestructura para Transporte combinado en 2015. *UIC, Grupo de Transporte Combinado (Mayo 2004).*
3. Oficina del Regulador Ferroviario. Memoria Anual 2003-2004. *Regulador Ferroviario británico (Mayo 2004).*
4. Invertir en la red ferroviaria europea para mantener la movilidad de viajeros y mercancías en Europa. *Documentos de posición de UIC, CER y EIM (Octubre 2004).*
5. Datos sobre la competencia en el mercado europeo del transporte: estudio de investigación. *Estudio FACORA, UIC (Noviembre 2004).*
6. El tercer paquete ferroviario. *Documentos de Posición CER y EIM (septiembre 2004). Informe de Progreso CER (Mayo 2005).*
7. Die Bahn. Informe sobre la competencia. *DB, Ferrocarriles Alemanes (Marzo 2004).*
8. Reforma ferroviaria y cánones de acceso a la infraestructura ferroviaria. *CEMT Conferencia Europea de Ministros de Transporte (Abril 2005).*
9. Die Bahn. Informe sobre la competencia. *DB, Ferrocarriles Alemanes (Marzo 2005).*
10. Aspectos económicos de la reforma ferroviaria de la UE. *Octavo Informe de Brujas sobre Política Económica Europea (Septiembre 2004).*
11. Memoria de Responsabilidad Social Corporativa 2005. *Network Rail, Administrador de Infraestructura británico (Octubre 2005).*
12. Transporte ferroviario de Servicio Público en la Unión europea: una perspectiva general. *Informe CER (Noviembre 2005).*
13. Análisis de desarrollo real de la política europea de transportes: implementación del Primer Paquete Ferroviario y revisión del Libro Blanco sobre los Transportes. *Revisión conjunta EIM, ERFA, ERFCP (Diciembre 2005).*
14. ERTMS – Por un tráfico ferroviario fluido y seguro: un gran proyecto industrial europeo / Factores clave para el éxito de su implementación. *Comisión Europea. DG Energía y Transportes (Diciembre 2005).*
15. GALILEO. Aplicaciones ferroviarias. Hoja de ruta para la implementación. *UIC. Octubre 2005.*
16. El Ferrocarril en Gran Bretaña: por buen camino. *Conferencia de George Muir. Director General de ATOC (Febrero 2006).*
17. Hacia "Una Red Básica de Transporte de Mercancías por Ferrocarril". *Documento de consulta de la Comisión Europea y documentos de posición EIM y CER (Junio 2006).*
18. Preparar la movilidad de mañana. *Comunicación de la Comisión Europea (Marzo 2006).*
19. Transporte y Medio Ambiente: enfrentarse a un dilema. *Informe de la Agencia Europea de Medioambiente, EEA (Marzo 2006).*
20. CER. Informe Anual 2005/2006 *(Marzo 2006).*
21. Implementación Directivas de interoperabilidad (alta velocidad y convencional). *Informe de progreso de la Comisión Europea al Parlamento Europeo (Noviembre 2006).*
22. Revitalización del Transporte Europeo de Mercancías mediante un intercambio eficiente de Información. "Estrategia para mejorar el servicio a los clientes mediante el uso inteligente e innovador de Aplicaciones Telemáticas para la regulación del Transporte de mercancías". *CER (Noviembre 2006).*
23. Logística del transporte de mercancías en Europa: la clave para la movilidad sostenible. *Comunicación de la Comisión Europea y Documento de Posición de CER (Junio 2006).*
24. Una Europa competitiva. Creación de las condiciones para un transporte sostenible. *DB, Ferrocarriles Alemanes (Marzo 2006).*
25. Contratos plurianuales entre los Estados y los Administradores de Infraestructura ferroviaria. *Estudio Ecorys para la Comisión Europea y Documento de posición de CER (Noviembre 2006).*
26. 2007. Un año decisivo para la alta velocidad en Europa. *Artículos de las revistas ERR n° 1 2007 y Modern Railways marzo y junio 2007.*
27. Transporte y medio ambiente: hacia una nueva política común de transporte. *Informe de EEA (Agencia Europea de Medio Ambiente). Definición de una base de referencia para la energía – consumo de energía y emisiones de dióxido de carbono en el ferrocarril. Informe de ATOC (Association of Train Operating Companies, Asociación de Compañías Operadoras de Ferrocarril. Reino Unido) marzo 2007.*
28. Agenda Estratégica de Investigación Ferroviaria SRRA 2020 *Informe de ERRAC (Consejo Asesor para la Investigación Ferroviaria Europea).*
29. Die Bahn, Informe sobre la competencia 2007. *DB, Ferrocarriles Alemanes (Marzo 2007).*
30. Perspectivas globales para ERTMS (ETCS y GSM-R) *UIC, septiembre 2007.*
31. Resumen del Estudio sobre Indicadores de Liberalización del Ferrocarril 2007. *DB, Ferrocarriles Alemanes.*
32. Hacia una Red Básica Europea de Transporte de Mercancías por Ferrocarril. *CER, octubre 2007.*



