

# COMISION DE LAS COMUNIDADES EUROPEAS

COM (92) 46 final

Bruselas. 9 de abril de 1992

## LIBRO VERDE

sobre

el impacto del transporte en el medio ambiente

UNA ESTRATEGIA COMUNITARIA PARA UN

DESARROLLO DE LOS TRANSPORTES

RESPETUOSO CON EL MEDIO AMBIENTE

(Comunicación de la Comisión)

**Libro Verde**  
**sobre**  
**el impacto del transporte en el medio ambiente**  
**Una estrategia comunitaria para un desarrollo**  
**de los transportes respetuoso con el medio ambiente**

	página
<b>I. INTRODUCCIÓN GENERAL</b>	
a. Notas preliminares	1
b. Antecedentes	2
<b>II. PROBLEMAS MEDIOAMBIENTALES</b>	
a. Problemas actuales	7
b. Función de los transportes	8
c. Impacto ambiental de los transportes	9
<b>III. IMPACTO MEDIOAMBIENTAL</b>	
a. La contaminación operativa	12
b. Ocupación del suelo e intrusión visual	28
c. La congestión	32
d. Riesgos inherentes al transporte de mercancías peligrosas	36
e. Conclusiones de la evaluación	38
<b>IV. TENDENCIAS ECONÓMICAS</b>	
a. Tendencias y previsiones	40
b. Cambios estructurales	42
c. Elección del usuario	43
<b>V. UNA ESTRATEGIA COMÚN</b>	
a. Un enfoque global	48
b. Balance de la actuación comunitaria	50
c. "La movilidad sostenible" y el futuro de los transportes	55
d. Un nuevo contexto	59

## **I. INTRODUCCIÓN GENERAL**

### **a. Notas preliminares**

1. El impacto del transporte sobre el medio ambiente viene siendo objeto de un análisis cada vez más minucioso en el mundo industrializado y en particular en la Comunidad. El carácter universal de los problemas medioambientales, tales como el efecto invernadero, ha hecho que se tome conciencia de la necesidad de adoptar un enfoque a escala mundial.

A su vez, este enfoque ha puesto de relieve la necesidad de explorar las causas de los problemas medioambientales desde una nueva óptica. En la actualidad, ya no se considera que basta con evaluar las causas primarias o inmediatas, sino que se trata de llegar a la raíz misma del problema, el comportamiento humano. Por consiguiente, la Declaración de Bergen<sup>(1)</sup> señala que "modos de producción y de consumo que no se pueden mantener a largo plazo, especialmente en los países industrializados, constituyen la causa de numerosos problemas medioambientales y amenazan, entre otras cosas, con cerrar a las generaciones futuras todas sus perspectivas mediante el agotamiento de los recursos" (1). Los signatarios consideran, lanzando una verdadera advertencia, que "para alcanzar un desarrollo sostenido ..., es necesario que se aporten cambios fundamentales a los valores humanos relativos al medio ambiente, a las conductas y a los hábitos de consumo..." (1). A este respecto, subrayan la necesidad de "mitigar las consecuencias negativas de los transportes sobre el medio ambiente potenciando unos servicios urbanos y regionales de transporte que sean rápidos, seguros y cómodos, y reduciendo la circulación de automóviles en las zonas urbanas"(1), y la necesidad de fomentar una política basada en una escasa demanda de servicios de transporte.

---

(1) Declaración ministerial de Bergen relativa al desarrollo sostenible en la región de la Comunidad Europea, 16 de mayo de 1990, pp. 2, 4 y 11.

2. De esta forma, determinadas actividades humanas, entre las que se encuentran los transportes, han pasado a ser objeto de un análisis minucioso. Cada vez se tiene más conciencia de que el transporte constituye una actividad humana de consecuencias nefastas para el medio ambiente. Esta afirmación se ilustra con especial claridad en ciertas regiones que por su situación geográfica son más sensibles, tales como los Alpes o las regiones de gran densidad de población, tales como los grandes centros urbanos, en los que las molestias y perjuicios causados por la densidad del tráfico suscitan una reacción muy negativa.

Estos puntos de vista los suscribe el grupo Transporte 2000 plus que, en su informe "Los transportes en una Europa en evolución", menciona a los transportes como uno de los principales responsables de los problemas energéticos y ecológicos, dado que es uno de los mayores consumidores de combustibles fósiles y que provoca daños y perjuicios importantes al medio ambiente<sup>(1)</sup>.

#### **b. Antecedentes**

3. Tras las declaraciones de la cumbre de París, celebrada en octubre de 1972, surge la voluntad política de incluir al medio ambiente en la planificación del desarrollo socioeconómico de la Comunidad. Como resultado de ello, la Comisión adoptó un primer programa de acción sobre el medio ambiente para el periodo 1973 - 1977. Dicho programa estaba destinado principalmente a garantizar el funcionamiento adecuado del mercado común, especialmente a través de la armonización de las normas aplicables a los bienes de consumo.

Más concretamente, para el sector de los transportes, este programa preveía mejoras técnicas por lo que se refiere a las emisiones sonoras y gaseosas producidas por los vehículos de motor y fijaba el contenido máximo de plomo de los carburantes.

---

(1) Grupo Transporte 2000 Plus, Los transportes en una Europa en evolución, diciembre de 1990.

Asimismo, constaba de acciones específicas en el ámbito de la contaminación marina dirigidas a los transportes marítimos. Por último, el programa ya atraía la atención sobre los problemas causados por los transportes en el medio ambiente urbano.

4. El segundo programa de acción para el periodo 1977 - 1981 siguió la misma línea de actuación, concentrándose en la contaminación de los mares, en las medidas destinadas a reducir los niveles de ruido producido por los vehículos de motor, por las motocicletas y los aviones.

No obstante, con el tercer programa de acción para el periodo 1982 - 1986 se introdujo una nueva dimensión a la filosofía básica. A partir de ahora, la política medioambiental se basará en el principio de que el medio ambiente en sí mismo impone límites al desarrollo socioeconómico. Este programa de acción hacía hincapié en la necesidad de que se potenciara la conciencia de la dimensión medioambiental en el sector del transporte. Entre las prioridades del programa figuraban las emisiones de los vehículos, el ruido de los aviones y la evaluación del impacto de los proyectos de infraestructura.

5. Habría que esperar al cuarto programa de acción 1987 - 1992 para que se reconociera toda la magnitud de la interacción mutua que existe entre transporte y medio ambiente.

Este nuevo enfoque es el resultado del Acta Única que en su artículo 130 R establece que las exigencias de la protección del medio ambiente serán un componente de las demás políticas de la Comunidad. Dicho enfoque fue aprobado por el Consejo Europeo en su Declaración de junio de 1990, en la que subraya la necesidad de un desarrollo sostenible y adecuado desde el punto de vista ecológico, tal como se define en el informe "Our Common Future" de 1987 de la Comisión Mundial para el Medio Ambiente y el Desarrollo (informe Brundtland).

6. La decisión adoptada por la Comisión en abril de 1989 consistente en reflexionar sobre la interacción entre la política medioambiental, por una parte, y las demás políticas comunitarias, especialmente en el ámbito de los transportes,

constituye un paso más preciso en esta dirección. Esta reflexión dió como fruto las directrices para los trabajos futuros en este ámbito con el fin de evaluar en un contexto global y coherente el impacto de los transportes en el medio ambiente.

7. Este Libro Verde es la consecuencia lógica a aquella respuesta inicial y aporta también una contribución a las inquietudes que todos tenemos en relación con una serie de cuestiones medioambientales. La posición de la Comunidad en relación con el calentamiento del planeta, reflejada en las conclusiones adoptadas el 29 de octubre de 1990 por el Consejo conjunto "Energía-Medio Ambiente" sobre la política que se ha de seguir frente a los cambios climáticos y al compromiso de adoptar medidas de estabilización de las emisiones de CO<sub>2</sub> para el año 2.000 y a la posibilidad de nuevas reducciones, confirma esta preocupación y la necesidad de intervenir.

El presente Libro Verde se inscribe en el mismo contexto que las directrices relativas a una política de transportes urbanos adoptada en el Libro Verde sobre el medio ambiente urbano<sup>(1)</sup>. También tiene en cuenta la necesidad de crear nuevas perspectivas para las regiones periféricas de tal forma que puedan participar plenamente de la prosperidad generada por el Mercado Único, tal como se establece en la Comunicación de la Comisión "Europe 2.000"<sup>(2)</sup>.

Este Libro Verde representa también una respuesta a la Resolución adoptada por el Parlamento Europeo en septiembre de 1991, en la que se invita "a la Comisión a presentar al Consejo un programa-marco con el fin de proteger de manera óptima el medio ambiente en el mercado europeo de transportes"<sup>(3)</sup>.

8. El Libro se inscribe en la misma línea de actuación que el futuro quinto programa de acción para la protección del medio ambiente, denominado "Hacia una política sostenible" que traza

---

(1) [Com (90) 218 final de 27 de junio de 1990]

(2) [Com (91) 452 final de 7 de noviembre de 1991].

(3) PE 145.075/finales de septiembre de 1991.

las líneas maestras de una nueva política y una nueva estrategia para proteger el medio ambiente y los recursos naturales y realizar un desarrollo sostenible.

El enfoque adoptado difiere sensiblemente del asumido en los programas de acción del medio ambiente anteriormente realizados puesto que se concentra en los agentes y las actividades que atentan contra los recursos naturales y el medio ambiente. Su objetivo consiste en poner en marcha cambios en las tendencias y las prácticas que van en detrimento del medio ambiente con el fin de garantizar el bienestar y el crecimiento socioeconómicos de las generaciones actuales y futuras. Estos cambios se habrán de producir a través de una responsabilidad compartida, en la que intervengan las administraciones públicas, la empresa pública y privada, y el gran público, conforme al principio de la subsidiariedad.

El Quinto Programa de Acción se concentra en cinco sectores económicos principales, entre los que se incluye el de los transportes, y consta de actividades destinadas a la protección del medio ambiente, al desarrollo sostenible y a la supervivencia de los propios sectores.

El presente documento convierte y adapta los objetivos del Quinto Programa de Acción en una estrategia global y coherente para el sector de los transportes.

9. Este Libro Verde presenta una evaluación del impacto global de los transportes sobre el medio ambiente y una estrategia común que debería hacer posible que los transportes cumplieren su función socioeconómica, limitando al tiempo las consecuencias negativas que tienen para el medio ambiente.

El Libro Verde pretende iniciar un debate público sobre los medios que se han de poner en práctica para realizar los objetivos de esta estrategia, que será parte integrante del Libro Blanco que la Comunidad consagrará al futuro desarrollo de la política común de los transportes.

El principio de subsidiariedad constituirá uno de los elementos fundamentales para garantizar que esta estrategia se lleva plenamente a la práctica a través de las iniciativas oportunas a nivel nacional, regional y local.

En algunos de los temas tratados por el Libro Verde la contribución comunitaria no será legislativa, sino que se podría traducir en actividades de investigación, en el establecimiento de normas, o en la definición de objetivos. En este caso, la función legislativa recaería en los Estados miembros o en las autoridades regionales o locales, dado que el objetivo de este Libro consiste más en iniciar un debate que en programar una serie de actos legislativos comunitarios.

## **II. PROBLEMAS MEDIOAMBIENTALES**

### **a. Problemas actuales**

10. Las evaluaciones científicas de 1989 y 1990 del Comité Intergubernamental sobre el Cambio Climático (CICC) atrajeron la atención del mundo entero sobre las causas y consecuencias del efecto invernadero. Aunque aún no se ha determinado científicamente la magnitud del problema, en general se admite que las grandes concentraciones de los gases que producen el efecto invernadero en la atmósfera influirán en el clima del planeta, provocando el calentamiento del globo y la correspondiente subida del nivel medio de los océanos.

La producción de energía, la industria y los transportes han sido identificadas como las tres fuentes principales de dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>), el gas de efecto invernadero más importante producido por el hombre.

11. Las emisiones de clorofluorocarbonos (CFC) y de haloalcanes son la causa principal del empobrecimiento de la capa de ozono. La contribución directa de los transportes a este fenómeno procede del transporte refrigerado de mercancías y de los vehículos que cuentan con aire acondicionado.

No menos importante, aunque más restringido geográficamente, es el fenómeno de la lluvia ácida que afecta a la fauna y la flora y altera los materiales de construcción. El transporte contribuye a la "lluvia ácida" a través del azufre y de las emisiones de óxido de nitrógeno.

12. Entre los demás problemas actuales se ha de mencionar también la acumulación de ozono en la troposfera, provocada por la emisión de compuestos orgánicos volátiles (COV) y de óxidos de nitrógeno (NO<sub>x</sub>). Una concentración elevada de ozono en las capas bajas de la atmósfera constituye una amenaza para la salud humana y para la vida animal. El transporte es uno de los causantes de este fenómeno.

13. Todos estos problemas de actualidad están relacionados con diversas formas de contaminación atmosférica.

Otra cuestión de actualidad es la del perjuicio causado al medio ambiente urbano. Se considera que el transporte es una de las causas principales de la actual degradación de los centros urbanos.

**b. Función de los transportes**

14. A los efectos del presente Libro Verde, por transporte se entenderá todo transporte de mercancías y de viajeros efectuado por cualquier modo de transporte - carretera, ferrocarril, vía navegable, mar y aire -, público o privado, con carácter oneroso o gratuito, con fines privados o comerciales. El tráfico constituye la manifestación física del transporte.

El transporte reviste una importancia capital para el bienestar económico y social. Es esencial para la producción de bienes y para la prestación de servicios, así como para los intercambios y el desarrollo regional.

15. Desde el inicio de la década de los 50, el transporte ha aportado una contribución importante al crecimiento económico y ha permitido la realización de economías de escala en la producción. A través de una mayor competencia en mercados que hasta entonces habían estado muy protegidos, el transporte ha ofrecido a los productores y a los consumidores un abanico más amplio de posibilidades de elección con las consiguientes mejoras directas e indirectas en la calidad de vida.

El transporte ha contribuido a un considerable crecimiento del turismo que constituye más del 5% del PIB y representa más de 8 millones de puestos de trabajo.

16. En la Comunidad, la contribución del sector de los transportes al producto interior bruto es del 7%, empleando también al 7% de la población activa<sup>(1)</sup>. Estos porcentajes alcanzan

---

(1) Grupo Transporte 2.000 Plus, op. cit., p. 5.

respectivamente el 10% y el 9% si se tienen en cuenta los transportes por cuenta propia de mercancías y de viajeros y la producción de los medios y de las infraestructuras de transporte<sup>(1)</sup>.

No obstante, según las estimaciones de la OCDE, el coste socioeconómico - contaminación, atascos y accidentes - de los transportes por carretera considerados aisladamente podría ascender al 5% del PIB<sup>(2)</sup>. Esta estimación no representa la totalidad de los costes externos de los transportes puesto que no cubre todas las formas del impacto sobre el medio ambiente, tales como el coste del efecto invernadero, y sólo se circunscribe a un único sector de los transportes.

17. Desde principios de la década de los 50, los avances tecnológicos han hecho posible que el hombre se desplace con mayor rapidez, frecuencia y a distancias más grandes, con la consiguiente reducción progresiva de las barreras económicas, sociales, nacionales, étnicas y geográficas.

Esta evolución ha potenciado los desplazamientos en masa y ha influido mucho en los comportamientos humanos y en el modo de vida en general, especialmente en los países industrializados. La llegada del automóvil y su comercialización han fomentado un modo de vida que incita al desplazamiento, mientras que el hecho de no poseer un medio de transporte privado constituye un obstáculo para desplazarse, reduciendo la movilidad.

#### **c. Impacto ambiental de los transportes**

18. A los efectos del presente Libro Verde, el término medio ambiente incluye las nociones de calidad de vida, de condiciones de vida de los seres humanos y del entorno natural de la fauna y de la flora. La calidad de vida depende de la disponibilidad a largo plazo, en cantidad y calidad suficientes, de recursos tales como el agua, el aire, la tierra

---

(1) E. Jacobs, *Le marché européen unique: un défi pour la politique des transports*, 1990, pp. 4-5.

(2) OCDE (1988): *Transportes y medio ambiente*, París, 1988, p. 11.

y el espacio en general, así como de materias primas. También incluye el patrimonio natural y cultural.

19. Salvo las iniciativas adoptadas en el sector marítimo para prevenir la contaminación marina, el impacto de los transportes en el medio ambiente se medía principalmente en términos de contaminación atmosférica y de emisiones sonoras.

Las iniciativas para controlar la contaminación atmosférica causada por los transportes se centraban únicamente en las emisiones de determinados contaminantes producidos por los vehículos de motor. De esta forma, los países industrializados han adoptado normas de emisiones en el caso del monóxido de carbono (CO), de los hidrocarburos (HC), de los óxidos de nitrógeno (NO<sub>x</sub>) y de las partículas emitidas por los motores diesel. La Comunidad, por su parte, ha adoptado normas destinadas a reducir las emisiones gaseosas de los vehículos de motor y a fomentar el uso de gasolina sin plomo. Por otra parte, las normas comunitarias se han ido adaptando periódicamente a los avances tecnológicos.

20. Por lo que respecta a las emisiones sonoras, los países industrializados han introducido valores máximos de emisión para los automóviles, los autobuses, los camiones, las motocicletas y las aeronaves. La Comunidad ha fijado límites máximos de emisión para los vehículos que efectúen el transporte de personas y de mercancías, y para las motocicletas y ha adoptado disposiciones legislativas destinadas a poner fuera de servicio a aquellos aviones con mayor contaminación acústica. Por el contrario, no se ha fijado límite alguno para las emisiones sonoras producidas por el transporte por ferrocarril.

21. Se trataba de un enfoque parcial puesto que estas medidas sólo afectaban básicamente a las emisiones de los vehículos y se limitaban a un único aspecto del impacto medioambiental de un sólo sector de los transportes.

Sin embargo, cualquier transporte motorizado daña al medio ambiente y contamina. El impacto, cuya importancia y magnitud varía según el modo de transporte, no se circunscribe a la contaminación atmosférica.

22. Con objeto de evaluar con la máxima precisión todo el impacto de los transportes sobre el medio ambiente, el análisis contenido en el presente documento se basa en una serie de criterios relacionados con la calidad del medio ambiente tal como la hemos definido anteriormente. Estos criterios se refieren a la vez a las consecuencias de contaminación operativa de los transportes en el aire, el agua y el suelo, así como a la calidad de vida, al impacto de las infraestructuras de transporte en el espacio, a las consecuencias de la congestión y a los riesgos inherentes al transporte de mercancías peligrosas. Completa el análisis una evaluación de los problemas específicos causados por los transportes y el tráfico en el medio urbano.

### III. IMPACTO MEDIOAMBIENTAL

23. Teniendo en cuenta que las consecuencias de los transportes en el medio ambiente son múltiples y variadas, el presente análisis se basa, como ya se ha indicado anteriormente, en un cierto número de criterios relacionados con la calidad del medio ambiente: la contaminación operativa, la ocupación del suelo, la congestión y los riesgos inherentes al transporte de mercancías peligrosas.

#### a. La contaminación operativa

24. La contaminación operativa se debe a la explotación de los diferentes medios de transporte. Afecta a la calidad del aire, del agua y del suelo, siendo también fuente de ruido y vibraciones. A menudo las consecuencias de esta contaminación sólo se dejan sentir a largo plazo y se potencian entre sí, con excepción del ruido y las vibraciones cuyos efectos son inmediatos y pasajeros.

#### *"La contaminación atmosférica"*

25. "La contaminación atmosférica" procede del vertido en la atmósfera de sustancias químicas que alteran su composición, con todos los peligros que ello implica para la salud humana, la fauna y la flora. Algunos contaminantes sólo dejan sentir sus efectos en las proximidades de su fuente, con lo que su impacto es meramente local. Es el caso de la contaminación por plomo. En cambio, otros contaminantes tienen consecuencias a gran distancia de su punto de origen. Este es el caso de las emisiones de SO<sub>2</sub>, que contribuyen a la lluvia ácida. Por último, algunos contaminantes pueden tener consecuencias a escala planetaria. Entre otros es el caso del CO<sub>2</sub> y de otros gases causantes del efecto invernadero, que afectan al clima del planeta.

26. Las emisiones producidas por los transportes incluyen los contaminantes atmosféricos siguientes:

- . dióxido de carbono ( $\text{CO}_2$ ), producido por la combustión de combustibles fósiles;
- . monóxido de carbono (CO), hidrocarburos (HC) y compuestos orgánicos volátiles (COV), resultantes de una combustión incompleta;
- . óxidos de nitrógeno ( $\text{NO}_x$ ), producidos en combustiones a altas temperaturas;
- . plomo (Pb), así como el dibromo- y el dicloro-1,2-etano añadidos a la gasolina para obtener el índice octano deseado y garantizar una mayor volatilidad de los subproductos de la combustión;
- . anhídrido sulfuroso ( $\text{SO}_2$ ), debido a la elevada concentración de azufre de los carburantes;
- . las finas partículas vertidas a la atmósfera por los motores diesel;
- . formaldehído y otros aldehídos.

El dióxido de carbono, el metano y el óxido nitroso son responsables directos del efecto invernadero, mientras que los óxidos de nitrógeno, el monóxido de carbono y los hidrocarburos contribuyen indirectamente al mismo.

El anhídrido sulfuroso y los óxidos de nitrógeno contribuyen a la formación de la lluvia ácida.

Los componentes orgánicos volátiles y los óxidos de nitrógeno contribuyen a la acumulación de ozono en la troposfera.

Los hidrocarburos, los COV, el plomo, los aldehídos, el dibromo- y el dicloro-1,2-etano pueden ser cancerígenos, mientras que el plomo, el monóxido de carbono y las partículas perjudican en general a la salud humana.

27. La contaminación atmosférica ocasionada por el sector de los transportes está relacionada casi exclusivamente con el consumo de recursos energéticos, no renovables en su mayor parte. Según las estadísticas de Eurostat, el consumo de energía del sector

de los transportes alcanzó en 1988 211,53 MTEP<sup>(1)</sup> (= 29,8% del consumo total de energía final). Ello equivale al consumo de energía de la industria, que representa un tercio del consumo de energía final en la Comunidad.

Distribuido por modo, el consumo de energía es el siguiente: 84,4% para los transportes por carretera, 11,1% para el transporte aéreo, 2,5% para el ferrocarril y 2% para la navegación fluvial. Por consiguiente, parece útil que se compare el consumo de energía de los diferentes modos de transporte.

28. Aunque hay que analizar con prudencia los resultados de la investigación comparativa en este ámbito, no obstante, dan una idea bastante precisa de la "avidez" energética de los diferentes modos de transporte, como se indica en el caso del transporte de pasajeros en el cuadro 1 y en el gráfico 1.

En el sector de los transportes de viajeros, estas cifras reflejan en lo fundamental las diversas hipótesis de base, es decir, el tipo de vehículo, de tren o de avión tomado como referencia, las condiciones de circulación y de conducción por lo que se refiere a los vehículos de carretera, la velocidad media, el consumo medio de energía, la capacidad total del vehículo, el porcentaje de ocupación y la estructura de producción de electricidad para los trenes eléctricos.

El porcentaje medio de ocupación varía considerablemente de un modo a otro y constituirá una de las variables fundamentales de cualquier comparación intermodal. El cuadro 2 y el gráfico 2 presentan una comparación del consumo específico de energía de diferentes modos de transporte para tasas de ocupación del 25%, 50%, 75% y 100%.

29. Con el fin de realizar una comparación válida, la intensidad de utilización de energía - que también se conoce con el nombre de consumo específico de energía - se expresa en megajulios de

---

(1) Millones de toneladas de equivalente de petróleo.

energía primaria por pasajero-km, teniendo en cuenta las pérdidas sufridas en el proceso de producción y de transmisión.

Éstas son las principales conclusiones que se derivan del cuadro 2 y de los gráficos 1 y 2:

- . para los vehículos privados, existe una diferencia considerable entre los vehículos grandes y los pequeños;
- . en cada modo de transporte, la eficacia energética es proporcional al porcentaje de ocupación;
- . el transporte aéreo es el modo de transporte con mayor consumo específico de energía;
- . el transporte aéreo consume el doble de energía que el tren de alta velocidad;
- . con una tasa de ocupación del 100%, el tren y el autobús presentan el consumo específico más bajo.

30. Este último punto es especialmente importante para el tráfico en las horas punta en el que el porcentaje de ocupación de los vehículos es muy escaso (entre 1 y 1,2 personas por automóvil), las condiciones de conducción y, por tanto, el consumo real de energía son muy desfavorables debido a los atascos y el porcentaje de ocupación de los trenes y autobuses muy elevado (a veces por encima del 100% de la capacidad de plazas de asiento). Aunque no existen diferencias significativas, en cuanto a consumo de energía se refiere, entre el tren y el autobús cuando funcionan al máximo de su capacidad, en cambio hay ciertos aspectos cualitativos tales como la disponibilidad de plazas de asiento, la velocidad, la duración del viaje y la fiabilidad que dan cierta ventaja al ferrocarril.

31. Las consideraciones relativas a las comparaciones intermodales para el transporte de pasajeros son también válidas para el transporte de mercancías. Sin embargo, los resultados ofrecen una indicación válida del nivel de consumo de energía.

Por otra parte, el transporte de mercancías cubre actividades muy heterogéneas, que van de la entrega a domicilio por furgoneta de frigoríficos a clientes que viven en el centro de una ciudad al transporte a larga distancia de bobinas de acero con

camiones articulados de cinco ejes de 40 toneladas, pasando por el transporte intercontinental por avión de flores cortadas. El cuadro 3 y el gráfico 3 permiten hacerse una idea del consumo energético de los diferentes modos de transporte terrestre efectuado por vehículos de características diferentes.

32. El ferrocarril y la vía navegable tienen el consumo más bajo de energía, del orden de 0,6 megajulios/tonelada-km.

Por lo que se refiere a los vehículos utilitarios articulados de 4 y 5 ejes (que efectúen el viaje de regreso con una carga completa), el consumo de energía sólo sería ligeramente superior al del ferrocarril y al de la vía navegable (0,7 MJ/tonelada-km). No obstante, la organización actual del mercado da lugar en la práctica a que se retorne frecuentemente de vacío, por lo que parece más realista que se parta de la base de un porcentaje de ocupación que oscile entre el 50 y el 70%, en cuyo caso el consumo es mucho más elevado. La eliminación de las actuales restricciones al acceso al mercado podría contribuir de manera importante a la utilización eficaz de la energía.

En el caso de los vehículos utilitarios ligeros, el elevado nivel de consumo específico de energía (de 4 a 8 MJ/tonelada-km a plena carga) se explica por el poco peso de las mercancías en relación con su valor y su masa.

#### *"El caso del CO<sub>2</sub>"*

33. En 1986, el sector de los transportes vertió en la atmósfera 577 millones de toneladas de CO<sub>2</sub>, lo que supone el 22,5% del total de emisiones de CO<sub>2</sub> producidas en la Comunidad<sup>(1)</sup>.

La distribución de estas emisiones por modo de transporte refleja la participación de cada modo de transporte en el consumo total de energía del sector.

---

(1) CEC, Energy in Europe, Energy for a new century: the European perspective, número especial, julio de 1990, p. 228.

Modo de transporte	Participación de cada modo en las emisiones totales de CO <sub>2</sub>
1. Carretera: total	79,7%
- automóvil	55,4%
- camión	22,7%
- bus y autocar	1,6%
2. Aire	10,9%
3. Ferrocarril: tot	3,9%
- viajeros	2,8%
- mercancías	1,1%
4. Vía navegable	0,7%
5. Otros modos de transporte	4,3%

Fuente: Consultor TNO<sup>(1)</sup>.

Por sí sólo, el automóvil es responsable de más del 55% de las emisiones totales de CO<sub>2</sub> producidas por el sector de los transportes.

Cerca del 75% de las emisiones totales de CO<sub>2</sub> producidas por el transporte por carretera y por ferrocarril proceden del transporte de viajeros (véase el gráfico 4).

---

(1) TNO Policy Research, Possible Community Measures Aiming at Limiting CO<sub>2</sub> Emissions in the Transportation Sector, Delft, Agosto de 1991, p. 6-7.

*"Los demás contaminantes"*

34. En el marco del programa CORINAIR se ha realizado un análisis detallado de las emisiones de  $\text{NO}_x$ , COV y  $\text{SO}_2$  producidas por el transporte por carretera. En cambio, sólo contamos con datos parciales por lo que se refiere al ferrocarril y se ha de constatar la falta total de datos en relación con vías navegables y transportes marítimo y aéreo.

La contribución del transporte por carretera a las emisiones totales es del 53,6% en el caso del  $\text{NO}_x$ , del 27,1% para los COV y del 2,9%, para el  $\text{SO}_2$  (véase el gráfico 4).

Lo que los automóviles privados y los vehículos utilitarios ligeros contribuyen a las emisiones totales producidas por el transporte por carretera se cifra en el 55,6% en el caso del  $\text{NO}_x$ , del 66,9%, para los COV y del 49,5%, para el  $\text{SO}_2$  (véase el gráfico 4).

La contribución del transporte por carretera a las emisiones totales de CO se calcula en un 74%. Datos referidos a la República Federal de Alemania y a los países Bajos atribuyen más del 80% de estas emisiones al automóvil privado<sup>(1)</sup>.

35. Por lo que respecta a las emisiones de partículas y de plomo, sólo se dispone de datos incompletos. Los datos referidos a Alemania ponen de manifiesto que el 13% de las emisiones totales de partículas se debe al transporte, mientras que en los Países Bajos este porcentaje no es inferior al 22%, un tercio del cual se debe a las emisiones de los vehículos privados (1).

Por lo que al plomo respecta, los datos neerlandeses atribuyen al transporte por carretera el 87% de las emisiones totales de

---

(1) Prognos, Evaluation of External Costs related to Road Transport: Heavy Goods Vehicles (HGV) of Minimum 12 Tonnes Gross Vehicle Weight (GVW), Basilea, enero de 1991, gráficos.

ste elemento, correspondiendo al automóvil por si sólo el 94% de las mismas (1).

36. Por lo que se refiere a los problemas más específicamente relacionados con el medio ambiente urbano, se ha de señalar que, como lo ponen de relieve los datos relativos a los Países Bajos y a Alemania, una gran parte de los contaminantes producidos por el transporte por carretera (26% en el caso del  $\text{NO}_x$  y 61%, para el COV) (1) proceden de la red urbana (véase el gráfico 5).

Ello se deriva del hecho de que el consumo de energía y la emisión de contaminantes dependen en gran medida de las condiciones de circulación. Como se indica en el gráfico 6, el consumo de energía y las emisiones de contaminantes son mucho más importantes en el medio urbano.

37. Los datos disponibles a nivel comunitario sobre la contribución de los demás medios de transporte a las emisiones de los diversos contaminantes son muy incompletos. No obstante, según datos referidos al Reino Unido, el 97% de los COV distintos del metano se deben al transporte por carretera, el 2% al ferrocarril y un 1% al transporte marítimo; el 95% de las emisiones de  $\text{NO}_x$  son causadas por los transportes por carretera, el 3%, por el ferrocarril, el 1%, por los transportes aéreos y el 1% restante, por el transporte marítimo(1). Por lo que respecta a los transportes aéreos, no se ha determinado si las emisiones de  $\text{NO}_x$  influyen en la contaminación troposférica, dado que las investigaciones en este campo aún no se encuentran muy avanzadas.

Las emisiones gaseosas producidas por los aviones se han convertido en una preocupación creciente, especialmente las vertidas en las capas medias y altas de la troposfera. Se supone que el impacto de los gases de efecto invernadero y en particular el  $\text{NO}_x$  es mucho más importante que cuando estos gases se emiten a nivel del suelo.

---

(1) The Institution of Civil Engineers, Pollution and its Containment, Londres, 1990, p. 46.

38. Los costes sociales de la contaminación atmosférica incluyen los costes relacionados con los problemas de salud: consecuencias en el sistema respiratorio, toxicidad debida a la acumulación de plomo, pérdida de productividad humana por la morbilidad y la mortalidad y degradación de las edificaciones.

Aunque los estudios realizados en este campo llegan a resultados divergentes, debido sin duda a los diferentes métodos de cálculo, un coste medio de 0,3 a 0,4% del PIB parece ser una aproximación realista. Según un estudio alemán, el 91% de los costes se puede asignar al transporte por carretera, el 4% al transporte por ferrocarril, el 3% a los transportes fluviales y el 2% al transporte aéreo<sup>(1)</sup>.

*"La contaminación del agua"*

39. "La contaminación del agua" se produce por el vertido directo o indirecto en el medio ambiente acuático de sustancias químicas, incluidos los agentes biológicos, los organismos y microorganismos genéticamente modificados peligrosos, que pueden modificar la calidad o la naturaleza de los biotopos acuáticos con consecuencias nefastas para la salud humana o para la fauna y la flora.

El transporte contribuye a la contaminación de las capas freáticas a través de las emisiones de los vehículos y de los aviones en sus maniobras de despegue y aterrizaje. Los accidentes de transporte en los que se vean involucrados productos peligrosos o contaminantes pueden tener consecuencias directas o indirectas en el medio acuático.

El transporte contribuye directamente a la contaminación de las aguas superficiales mediante el vertido de determinadas sustancias efectuado por las gabarras y otros buques, así como con el vertido accidental de sustancias peligrosas o contaminantes transportadas por vía navegable.

---

(1) Grupo Transporte 2000 Plus, op. cit., gráfico 16, citando al Instituto Fraunhofer de Karlsruhe.

40. La contaminación marítima se debe al vertido deliberado o accidental, en el mar o en los estuarios, de productos químicos, incluidos los agentes biológicos, los organismos y microorganismos genéticamente modificados peligrosos, cuyos efectos tóxicos sobre los biotopos marinos constituyen un peligro para la salud humana y para la fauna y la flora.

El transporte marítimo perjudica al medio marino a través de la contaminación operativa en forma de vertidos voluntarios o de rutina producidos durante la explotación normal del buque o durante las operaciones de carga y descarga de las mercancías, así como a través del vertido de sustancias peligrosas y contaminantes en casos de accidentes producidos en alta mar o en puerto. El 80% de la contaminación del medio marino producida por los hidrocarburos se debe a la contaminación operativa.

*"La contaminación del suelo"*

41. "La contaminación del suelo" consiste en una alteración de la calidad o de la naturaleza del suelo o en una degradación general provocadas por reacciones químicas o físicas. El suelo actúa como depósito acuático y como filtro protector y contiene grandes reservas de agua mineral primaria. La contaminación producida por sustancias tóxicas o la degradación general de la estructura física o química del suelo pueden tener graves consecuencias, directas e indirectas, para el hombre, la fauna y la flora.

La estrecha interacción entre los diferentes ecosistemas (suelo, aire y agua) aumenta la vulnerabilidad del suelo e incrementa la magnitud del impacto de la contaminación.

42. El transporte contribuye indirectamente a la contaminación del suelo a través de los vertidos operativos y, más directamente, de los vertidos accidentales de sustancias peligrosas o contaminantes. La infraestructura de los transportes puede perturbar el equilibrio ecológico de los suelos con el consiguiente perjuicio que se ocasionaría a los ecosistemas del agua y del aire.

*"El ruido"*

43. "El ruido" es un fenómeno acústico debido a la superposición de vibraciones diversas que pueden ser nocivas para el individuo que las percibe o más o menos indeseables según la incomodidad, la fatiga, los trastornos y, en determinados casos, el dolor que provoquen. En función de su intensidad y de su naturaleza, el ruido puede producir consecuencias muy diferentes, que pueden ir de la simple molestia a diversas reacciones psicológicas o patológicas. Estas consecuencias dependen de la información transmitida por la señal sonora, del estado nervioso y de la actividad del individuo expuesto al sonido.

Durante estas dos últimas décadas, se ha producido un considerable aumento de los niveles de ruido debido a la urbanización creciente, a la mayor movilidad de los bienes y las personas y a la creciente mecanización de la mayoría de las actividades humanas.

44. Las emisiones sonoras y su impacto varían de un modo de transporte a otro.

El nivel sonoro general del tráfico rodado se compone de varios ruidos que pueden superponerse: ruido de motor, de rodamiento (contacto de las ruedas con la calzada) y otros ruidos intermitentes. En condiciones normales de tráfico, la presencia de camiones aumenta considerablemente los niveles sonoros medios, así como el número y la intensidad de los puntos sonoros. Estudios psicosociológicos han puesto de relieve que el ruido de un simple camión equivale, en términos de molestia para el individuo, a las emisiones sonoras de seis coches. En las carreteras con tráfico intermitente, esta equivalencia puede alcanzar de 10 a 15 coches por un solo camión<sup>(1)</sup>. Según las condiciones de circulación, el ruido producido por el paso de un camión, que depende directamente de

---

(1) Delsey, J., (INRETS), Molestias provocadas por los camiones, CEMT, París, enero de 1991, p. 2.

la velocidad de circulación, es superior entre 6 y 12 db (A) (1) (2) al ruido de un coche. En general, se calcula que el ruido empieza a ser molesto para el hombre cuando el nivel sonoro supera un umbral fijado en 55 leq db (A)<sup>(1)</sup> para las nuevas zonas residenciales y en 65 leq db (A) en general<sup>(2)</sup>.

45. En la Comunidad, el porcentaje de la población expuesto a ruidos de circulación superiores a 55 leq db (A) varía, según las estadísticas de la OCDE, de un 34% en Dinamarca a un 74% en España y , por lo que se refiere a ruidos superiores a 65 leq db (A), de un 4,1% en los Países Bajos a un 23% en España. El grado de urbanización, la densidad demográfica y la estructura y la densidad de la red vial son los principales factores que determinan el nivel de molestia.

46. En los ferrocarriles, las emisiones sonoras proceden del contacto rueda/rail, del motor, del efecto aerodinámico, de las estructuras que jalonan la vía y de las vibraciones del suelo. El ruido provocado por la interacción rueda/rail aumenta con la velocidad. En el caso de los trenes de alta velocidad, el contacto entre el hilo de alimentación y el pantógrafo del tren constituyen otra fuente de ruido. Aunque sólo se dispone de un número limitado de estadísticas de la OCDE sobre los ruidos producidos por el ferrocarril, se sabe, por ejemplo, que el porcentaje de la población expuesto a niveles sonoros superiores a 55 leq db (A) en la vía férrea es de un 6% en los Países Bajos (no se dispone de datos para los demás Estados miembros) y que, por lo que se refiere a un nivel sonoro superior a 65 leq db (A), este porcentaje varía entre un 0,3%

---

(1) db (A): decibelio leído en curva A: unidad de potencia sonora que se refiere principalmente a las frecuencias medias y altas, es decir, aquellas a las que el oído humano es más sensible. El db (A) es la unidad de medida más comúnmente utilizada en las actividades de reducción y de control del ruido.

Leq: "nivel equivalente permanente en db (A): da el nivel sonoro medio en un periodo determinado ( por ejemplo, 24 horas o de 8 h a 20 h).

(2) CEMT, La política de transportes y el medio ambiente, París, 1990, p. 23.

en el Reino Unido y un 1,7% en Alemania. El porcentaje de la población expuesto al ruido a lo largo de la vía férrea depende de la importancia del ferrocarril con relación a los demás modos de transporte, de la densidad de la red ferroviaria y de factores topográficos.

47. Por lo que se refiere a los aviones, la principal fuente de ruido procede de los reactores, cuyo nivel sonoro durante el despegue puede ser superior a 120 db (A). Según datos publicados por la OCDE, el porcentaje de la población expuesto a ruidos de aviones superiores a 55 leq db (A) varía entre el 36% en los Países Bajos y el 1,7% en Dinamarca y por lo que se refiere a los ruidos superiores a los 65 leq db (A), entre el 1% en Alemania y el 0,3% en Dinamarca. La molestia provocada por el ruido de los aviones depende fundamentalmente de la situación del aeropuerto y de la densidad del tráfico aéreo.

48. No se dispone de datos en relación con las emisiones sonoras producidas por los buques y las embarcaciones fluviales, dado que la molestia causada por estos modos de transporte es muy pequeña.

49. El cálculo del coste social del ruido producido por los transportes terrestres se efectúa teniendo en cuenta un cierto número de factores tales como la pérdida de productividad, las consecuencias para la salud, las repercusiones en el patrimonio y la pérdida de bienestar psicológico. Las estimaciones del coste social total oscilan alrededor del 0,1% del PIB, pudiéndose imputar un 64% al tráfico rodado, un 26% al transporte aéreo y un 10% al transporte por ferrocarril<sup>(1)</sup>.

En general, es el transporte por carretera el que más influye negativamente en la calidad de vida por lo que a las emisiones sonoras se refiere.

---

(1) Grupo Transporte 2000 Plus, op. cit., gráfico 16 referido al Instituto Fraunhofer de Karlsruhe.

*"Las vibraciones"*

"Las vibraciones" consisten en movimientos de baja frecuencia de materia física cuyas consecuencias en el hombre y en la fauna son más o menos comparables a las del ruido. Las vibraciones también tienen consecuencias negativas para el suelo, los edificios y las infraestructuras, susceptibles de sufrir deterioros que pueden ir de simples fisuras a daños en la estructura.

51. Las vibraciones producidas en las carreteras se deben casi exclusivamente al paso de vehículos utilitarios pesados por carreteras que, por su estructura o su concepción, no están adaptadas a la circulación de tales vehículos. Básicamente se trata de ejes (no autopistas) de penetración o de cruce de pequeños o grandes centros urbanos. Por lo tanto, las vibraciones se dejan sentir especialmente en las ciudades y en los pueblos en los que las calles, las edificaciones y las infraestructuras subterráneas corren el riesgo de sufrir daños. Se ha de señalar que la intensidad de las vibraciones aumenta a medida que se degrada la carretera.
52. Las vibraciones producidas a lo largo de una vía férrea dependen de la naturaleza del suelo, del asiento de la vía y del peso, de la suspensión y de la velocidad del tren. Por consiguiente, existe una diferencia importante entre los trenes de viajeros y los de mercancías. Dotados de sofisticados sistemas de suspensión y con una carga menor a nivel de los ejes, es raro que los trenes de viajeros, incluso en el caso de que se desplacen a grandes velocidades, provoquen vibraciones perceptibles a una distancia de 25 metros de la vía. En cambio, los trenes de mercancías, que poseen una carga por eje más elevada y sistemas de suspensión menos elaborados, constituyen la causa principal de vibraciones de origen ferroviario.
53. No se considera que las vibraciones provocadas por los aviones constituyen un perjuicio importante puesto que las emisiones sonoras del motor neutralizan sus efectos.

54. Resulta difícil evaluar la magnitud del problema causado por las vibraciones ante la ausencia total de normas relativas a niveles aceptables para los diferentes modos de transporte.

*Reducción de la contaminación operativa*

55. Para reducir los diferentes aspectos de este tipo de contaminación operativa, conviene aplicar la "mejor tecnología disponible" a todos los modos de transporte, a la calidad de los carburantes y a la utilización de carburantes de sustitución y a las infraestructuras.

Ello exigirá normas más estrictas sobre las emisiones atmosféricas para todos los tipos de carburantes, para los vehículos de motor (coches, vehículos comerciales, autobuses y autocares), las motocicletas, las aeronaves, los buques y las gabarras, normas más severas relativas a las emisiones sonoras para los vehículos de motor, las motocicletas, los trenes y las aeronaves, normas más estrictas relativas a la calidad de los carburantes y biocarburantes, una mayor eficacia energética para los vehículos de carretera, las aeronaves, las motocicletas, los buques y las gabarras, así como nuevas normas de concepción para reducir las emisiones sonoras procedentes de la utilización de las carreteras, las vías férreas y las pistas de despegue y aterrizaje.

56. La "mejor tecnología disponible" debería reducir la contaminación atmosférica, las emisiones sonoras, las vibraciones, el consumo de carburante y contribuir, de esta forma, a la disminución de la contaminación operativa, haciendo que los diferentes medios de transporte, especialmente en los sectores del transporte por carretera, marítimo y aéreo, sean menos contaminantes.

La utilización generalizada del vehículo eléctrico para el transporte de viajeros y de mercancías y del autobús híbrido (carburante/eléctrico) para el transporte en las ciudades debería reducir la contaminación atmosférica y el ruido en los centros urbanos. A una escala más general, una sustitución de

carburante en el sector de los transportes debería llevar a una mejora de la seguridad de abastecimiento.

57. Por lo que se refiere a los transportes por carretera, la imposición de límites de velocidad más seguros y respetuosos con el medio ambiente, modulados en función del tipo de vehículo, de carretera utilizada y de las condiciones específicas de circulación debería contribuir a reducir el ruido, las vibraciones, el consumo de carburante y la producción de emisiones gaseosas, especialmente las de CO<sub>2</sub>.
58. La elaboración y la aplicación efectiva de estas normas exigirán un control periódico permanente para garantizar que no se producen infracciones.

Este objetivo se puede lograr mediante la introducción de criterios medioambientales en los procedimientos de control técnico de todo tipo de vehículos, incluidas las motocicletas y las aeronaves, y utilizando dispositivos técnicos tales como los limitadores de velocidad para que se cumplan los límites establecidos.

Se deberá llevar a cabo una actualización periódica de estas normas para que se adapten al progreso tecnológico y técnico y para que sigan garantizando la integración de la "mejor tecnología disponible".

59. Al logro de este objetivo deberían contribuir acciones de investigación y desarrollo destinadas a la mejora de los resultados ecológicos de los diferentes modos e infraestructuras de transporte, así como el fomento de nuevas tecnologías energéticas tales como la bioenergía y el vehículo eléctrico. Entre otras cosas, se tratará de fomentar la financiación y la concesión de incentivos fiscales a los proyectos específicos de I & D.
60. La introducción de nuevas normas y la adopción de plazos para su aplicación podrían verse reforzadas con la inclusión de fechas límite y de valores que han de ser respetados por la industria. Además, las ventajas fiscales deberían incitar al

usuario y al explotador a que eligiesen antes de la fecha límite el vehículo, avión, buque, motocicleta, tren y carburante cuyas características técnicas ofrezcan las mejores garantías desde el punto de vista medioambiental.

Las fechas límite y los valores que se han de lograr podrían ir acompañados de medidas que inciten a la industria a adaptarse a los avances científicos y técnicos, siendo la propia elección orientada del usuario y del explotador la que presionaría a la industria para que se respeten los plazos y los valores fijados.

#### **b. Ocupación del suelo e intrusión visual**

61. Las infraestructuras de transporte tienen una repercusión permanente y a menudo irreversible en la ocupación del suelo y la intrusión visual. El impacto de la ocupación del suelo varía en función de las disponibilidades de bienes raíces, es decir, dependiendo de que la infraestructura se sitúe en un entorno urbano o en una zona rural con una densidad de población más escasa.

En las zonas muy pobladas, la infraestructura de transportes puede obstaculizar la movilidad de los peatones, aislar físicamente y socialmente a determinados barrios de una ciudad, crear obstáculos visuales, potenciar los perjuicios y los trastornos provocados por el tráfico y dificultar las actividades sociales y comerciales cotidianas.

62. Las infraestructuras de transporte tienen consecuencias importantes en el paisaje urbano y suburbano, en la homogeneidad socio-arquitectónica de las ciudades y reducen el espacio vital y los espacios verdes.

Las infraestructuras de transporte perjudican al paisaje: pueden perturbar e incluso destruir hábitats naturales y causar daños irreversibles al patrimonio natural, que produzcan el deterioro del equilibrio ecológico con graves consecuencias para la fauna y la flora.

63. No existen datos globales por lo que se refiere al espacio ocupado por las infraestructuras de los diferentes modos de transporte en la Comunidad. No obstante, de forma aproximativa se puede calcular la ocupación del suelo de cada modo de transporte tomando como base la longitud de las diferentes redes de infraestructuras<sup>(1)</sup>.

Según las estadísticas de Eurostat, la red vial de la Comunidad contaba en 1986 con 30.237 km de autopistas y 2.549.907 km de carreteras secundarias y otras, la red ferroviaria constaba de 70.911 km de líneas de vía única y de 54.918 km de líneas de vía doble y la red fluvial (incluyendo los cursos naturales de agua) se elevaba a 21.634 km.

64. Por consiguiente, el espacio ocupado por la red vial de la Comunidad sería de 28.949 km<sup>2</sup>, es decir, el 1,3% de su superficie total. Esta cifra no incluye el espacio reservado a intersecciones y cruces, ni a las zonas de estacionamiento. Se ha de señalar que el espacio que se necesita para el estacionamiento de un solo vehículo en un aparcamiento al aire libre especialmente concebido a tal efecto puede alcanzar los 17m<sup>2</sup>(2) (teniendo en cuenta el espacio necesario para maniobras).

65. Por lo que se refiere a la red ferroviaria de la Comunidad, el espacio ocupado es de 706 km<sup>2</sup>, es decir, el 0,03% de su superficie total. Estas cifras no tienen en cuenta el espacio ocupado por las estaciones ni los centros de clasificación. Una comparación de la capacidad de las infraestructuras de que disponen los viajeros durante los periodos de horas punta pone de relieve que una línea ferroviaria de doble vía puede

---

(1) Hipótesis en relación con la longitud media de las

- carreteras : 11,22 m

- vías férreas : 5,61 m

Célula de prospectiva, Transporte y Medio Ambiente, op. cit., p. 24.

(2) CCE, Policy and Provision for Cyclists in Europe, Bruselas, 1989, Anexo 2, p. 20.

transportar el mismo número de pasajeros por hora (aproximadamente 6.500 pasajeros) que una autopista<sup>(1)</sup>.

66. No es viable la realización de una estimación válida de la superficie ocupada por la red fluvial puesto que no se disponen de datos relativos a la anchura media de los diferentes tipos de canales y además las redes fluviales de la Comunidad engloban también a los cursos naturales de agua tales como ríos y sus afluentes. Tampoco se dispone de datos globales sobre la superficie ocupada por los aeropuertos en la Comunidad. No obstante, se puede calcular que la ocupación del suelo varía entre 200 y 400 ha. en el caso de los pequeños aeropuertos regionales y de 1.500 a 2.000 ha., en el caso de los grandes aeropuertos (hubs)<sup>(2)</sup>. Los ejemplos siguientes confirman las estimaciones anteriores: París-Orly - 1.500 ha, Bruselas-Zaventem - 1.600 ha, Amsterdam - Schiphol - 1.800 ha y París - Roissy - 3.100 ha.

*Limitación de la intrusión de las infraestructuras en el entorno vital*

67. Con el fin de limitar la intrusión de las infraestructuras en el espacio vital, será necesario utilizar plenamente las capacidades de infraestructura y planificar estratégicamente la expansión de las redes existentes. También será necesario limitar el aumento de la demanda de transporte especialmente en los sectores con mayor congestión.

68. Este objetivo se podrá alcanzar mediante:

- . una utilización eficaz y óptima de las capacidades de transporte existentes;

---

(1) Fundación Rey Balduino - Movilidad, Transporte y Medio Ambiente, Bruselas, enero de 1991, p. 86.

(2) Mens en Ruimte, Etude thématique du projet TGV, Bruselas, diciembre de 1989, p. 19.

- . la aplicación de programas de gestión del tráfico que garanticen un escalonamiento más racional de los flujos de tráfico, especialmente en los sectores del transporte por carretera y aéreo;
  - . la coordinación de la planificación de las infraestructuras y del desarrollo regional, teniendo en cuenta el impacto ambiental;
  - . el análisis y seguimiento sistemáticos de la evaluación del impacto medioambiental de nuevos proyectos, planes y programas que afecten a la demanda de transporte;
  - . la adecuación de infraestructuras no utilizadas para el transporte "verde".
69. La organización de los mercados debería permitir una utilización eficaz de las capacidades de transporte existentes y favorecer la transferencia de los sectores congestionados a aquellos con excedente de capacidad, es decir, de la carretera al ferrocarril, el transporte combinado y la vía navegable para las mercancías y del coche a los transportes colectivos para los viajeros. La coordinación de la planificación de las infraestructuras también podría contribuir al logro de estos objetivos.
70. La aplicación integral del principio de la libre prestación de servicios y de la eliminación y la prevención de las distorsiones de la competencia, con arreglo a los objetivos del Tratado, por una parte, y la introducción de cánones o de impuestos ecológicos sobre la contaminación operativa, por otra, deberían contribuir a un reparto más equilibrado del volumen de tráfico existente entre los diferentes modos de transporte. Todo ello debería hacer posible también que se redujera la presión actual sobre la capacidad de infraestructura en los sectores de mayor congestión.

**c. La congestión**

71. La congestión es fenómeno temporal de carácter recurrente y duración variable debido a un desequilibrio entre la oferta y la demanda de capacidad de infraestructura de transporte. Se traduce por un atasco progresivo de la capacidad existente y es característico del tráfico urbano y, más recientemente, del tráfico aéreo.

Entre las consecuencias más graves de la congestión, hemos de señalar la reducción de la capacidad y la movilidad, el aumento del consumo de energía y de la contaminación operativa y la pérdida de tiempo. También puede provocar la pérdida de comodidad y bienestar personales y una disminución de los ingresos, de la producción o del tiempo libre de que se dispone.

72. Los datos relativos al coste socioeconómico de la congestión de las carreteras ponen de relieve que dicho coste se sitúa entre 10.000 y 15.000 millones de libras al año en Gran Bretaña<sup>(1)</sup> y en mil millones de florines en los Países Bajos. En el año 2.010 - teniendo en cuenta que se calcula que la utilización del coche aumentará en un 70% - el coste de la congestión en los Países Bajos podría elevarse a 4.000 millones de florines<sup>(2)</sup>.

En el sector del transporte aéreo, se ha calculado que los costes de la congestión en Europa se elevan a 1.500 millones de dólares para el año 1988. Esta cifra tiene en cuenta el incremento de los costes de explotación (consumo excesivo de carburante, salarios de las tripulaciones y del personal de tierra, mantenimiento, aumento de la carga de la deuda,

---

(1) PIARC- Technical Committee on Roads in Urban Areas, Reduction of Car Traffic in City Centres, Pre-Congress Report, Marrakesh 1991, p. 8.

(2) Second Chamber of the States-General, Sesión 1989-1990, Second Transport Structure Plan, part d: Government Decision, Transport in a Sustainable Society, p. 5.

etc...), el coste de una flota mayor y los costes que conllevan las pérdidas de tiempo sufridas por los pasajeros<sup>(1)</sup>, que tiene unas considerables repercusiones en el sector turístico.

Por lo que se refiere al transporte aéreo, el consumo de carburante depende de factores tecnológicos y de las condiciones de vuelo (el porcentaje de ocupación, el perfil del vuelo, las condiciones atmosféricas, la congestión). Como muestra el gráfico 5, el consumo de carburante depende en gran medida de las condiciones de vuelo, entre las cuales la espera anterior al despegue y al aterrizaje y la circulación en el suelo se deben a la congestión en los aeropuertos.

73. Para resolver el problema de la congestión, una solución basada en la oferta no restablecerá necesariamente el equilibrio de la capacidad a medio y largo plazo ni mitigará las consecuencias de este fenómeno. La congestión en el sector de los transportes por carretera, por ejemplo, puede constituir un elemento de disuasión eficaz, dado que el escaso tiempo del que dispone el automovilista puede hacer que busque alternativas más eficaces, tales como los transportes colectivos.

#### *Disminución de la congestión*

74. El tráfico y la congestión son dos fenómenos estrechamente relacionados entre sí. Cualquier cambio que se produzca en el volumen de tráfico se traducirá en un incremento o una disminución de los atascos.

Para que el tráfico disminuya, será necesario reducir la demanda de transporte y/o mejorar el porcentaje de ocupación de los vehículos. A la consecución de este objetivo podría contribuir un enfoque más respetuoso con el medio ambiente en lo relativo al transporte de viajeros y mercancías, que exigiría un cambio en la actitud de usuarios y explotadores.

---

(1) Planningsbüro Luftraumnutzer: The German Airspace Users Association, The crisis of European air traffic control: Costs and Solutions, pp. 26-27.

La planificación urbana e industrial también podría contribuir a modificar los desplazamientos, como también podría contribuir la utilización generalizada de las telecomunicaciones. Un enfoque basado en la proximidad y en la accesibilidad contribuiría también a disminuir el tráfico y a fomentar la utilización de modos de transporte "verdes", tales como la marcha y la bicicleta.

75. Los sectores del transporte por carretera y el transporte aéreo son los más afectados por la congestión.

En el sector del tráfico rodado, la saturación se produce básicamente en los grandes centros urbanos y en los ejes de penetración, especialmente en las horas punta. Se puede mitigar la congestión vial con:

- . sistemas de transportes colectivos adaptados a las necesidades;
- . un porcentaje de ocupación elevado;
- . programas de gestión del tráfico;
- . fijación de tarifas de carretera;
- . acceso reducido a los puntos de mayor congestión.

76. Estas iniciativas deberían contribuir a la reducción del tráfico y a mejorar su fluidez. Todo ello se puede potenciar a través de medidas que favorezcan la transferencia a los transportes colectivos, especialmente por lo que se refiere al tráfico urbano e interurbano y más concretamente en ciertas horas del día y en determinados periodos de la semana y del año. Esta transferencia se facilitará con el establecimiento de conexiones eficaces entre las diferentes etapas de un desplazamiento, es decir, entre el punto de partida (domicilio/lugar de trabajo), la estación de metro/la parada de autobús, la estación del ferrocarril o el aeropuerto, la estación de metro/la parada de autobús y el destino final.

77. En el sector aéreo, los más afectados por la congestión del tráfico son los grandes aeropuertos o "hubs". Este fenómeno se podría suavizarse a través de:

- . sistemas eficaces de control del tráfico aéreo;
- . una distribución regional del tráfico;
- . una distribución estacional de los viajes de recreo;
- . la utilización racional de la capacidad de los aviones y de los aeropuertos;
- . la optimización del funcionamiento de los aeropuertos.

La disponibilidad de servicios de trenes de alta velocidad puede ofrecer una alternativa a los vuelos de corta distancia y contribuir de esta forma a una reducción de la congestión en los aeropuertos.

78. Cualquier disminución del tráfico se traducirá en una reducción de la contaminación operativa, de la congestión y de sus efectos secundarios. Asimismo, servirá para descargar las capacidades de infraestructura existentes, especialmente en los transportes por carretera y en el transporte aéreo. Sus consecuencias se dejarán sentir especialmente en el medio urbano.

79. En caso de congestión, especialmente en zonas urbanas o suburbanas, la planificación de la infraestructura no deberá orientarse necesariamente hacia el incremento de las capacidades puesto que con ello, en algunos casos, se podría provocar un aumento en la demanda de transporte. Esta posibilidad sólo conseguiría agravar a largo plazo el problema, especialmente en el sector de los transportes por carretera. No obstante, el establecimiento de conexiones adecuadas entre las redes de los diferentes modos de transporte podría contribuir, en determinados casos, a resolver los problemas de congestión, haciendo que los modos alternativos de transporte sean más accesibles.

**d. Riesgos inherentes al transporte de mercancías peligrosas**

80. El vertido de determinadas sustancias químicas puede provocar la contaminación del aire, el agua y el suelo con consecuencias de extrema gravedad para el hombre, la fauna y la flora. El transporte de este tipo de mercancías constituye un riesgo para el medio ambiente.

El vertido accidental de mercancías peligrosas o contaminantes, entre las que se incluyen los agentes biológicos y los organismos y microorganismos genéticamente modificados peligrosos, puede causar, sea cual sea el modo de transporte utilizado, graves daños al medio ambiente. La magnitud del perjuicio dependerá de la naturaleza, de las características y del volumen de las mercancías vertidas.

81. Los accidentes que se produzcan durante el transporte de mercancías peligrosas o contaminantes pueden causar daños a los diferentes ecosistemas del agua, el suelo y el aire y constituir una amenaza directa e indirecta para el hombre, la fauna y la flora que se prolongue durante mucho tiempo.

Una avería técnica de un vehículo puede tener unas consecuencias desproporcionadas, tal como sucedió en las proximidades de Huy (Bélgica) en 1983, cuando un problema de frenada hizo que un camión de 10 toneladas que transportaba una carga de sustancias químicas peligrosas se precipitara contra varios vehículos. Los líquidos corrosivos se esparcieron por el entorno con el resultado de 5 muertos, 21 heridos, 4 coches carbonizados e importantes daños en las edificaciones y en el medio ambiente.

82. Los accidentes ocurridos en el mar, tales como los del Amoco Cadiz y del Torry Canyon, pueden causar daños irreparables para el medio ambiente marino. En 1989, el accidente del Exxon-Valdez causó el vertido de 35.000 toneladas de hidrocarburos, que provocaron daños considerables y permanentes en el medio ambiente marino y en la vida animal y vegetal de la costa. Los costes de los daños ocasionados a los recursos pesqueros, a la fauna y a la flora y al medio ambiente acuático y terrestre

podrían elevarse, según fuentes americanas, a una cifra que se sitúa entre los 2,5 y los 5 mil millones de dólares USA.

Otros productos peligrosos pueden tener consecuencias de la misma magnitud, especialmente cuando se trata de productos tóxicos, explosivos o radiactivos.

***Reducción y prevención de los riesgos inherentes al transporte de mercancías peligrosas***

83. Para prevenir y reducir los riesgos inherentes al transporte de mercancías peligrosas, será necesario reforzar la seguridad de este tipo de transporte y, en caso de accidente, prever los medios de una intervención inmediata, que se adapte a las circunstancias del accidente.

Ello requerirá:

- . unas normas mínimas de seguridad para todos los tipos de transporte de mercancías peligrosas;
- . unas exigencias específicas de formación para todas las personas encargadas de llevar a cabo el transporte de estas mercancías peligrosas;
- . la señalización uniforme de todas las mercancías peligrosas para todos los tipos de transporte;
- . la utilización de la telemática en la gestión del transporte de mercancías peligrosas;
- . unas normas de seguridad detalladas que se deberán cumplir durante la manipulación de las mercancías en el transporte;
- . unas normas generales de seguridad para el envasado de las mercancías peligrosas y para los medios de transporte utilizados;
- . unas medidas generales destinadas a garantizar la seguridad del transporte, especialmente en el caso de los transportes por carretera y del transporte marítimo, tales como el establecimiento de límites de velocidad fiables para los vehículos comerciales que transporten mercancías peligrosas y la utilización de limitadores de velocidad.

El objetivo de estas medidas es prevenir los riesgos y reducir o limitar las consecuencias en caso de accidente.

**e. Conclusiones de la evaluación**

84. La evaluación del impacto de los transportes en el medio ambiente ha puesto de relieve que, por lo que se refiere a los diversos componentes, la contaminación operativa, las repercusiones de la infraestructura de transporte en el espacio, las consecuencias de la congestión y los riesgos inherentes al transporte de mercancías peligrosas, el impacto varía en función del modo de transporte.

- . La contaminación operativa es el factor fundamental para el conjunto de los modos de transporte y especialmente para los sectores del transporte por carretera, marítimo y aéreo.
- . La ocupación del suelo es el segundo en importancia, especialmente por lo que se refiere al transporte por carretera y por ferrocarril.
- . La congestión constituye un factor secundario que, a pesar de lo cual, agrava la contaminación operativa y ejerce una presión creciente sobre la capacidad de las infraestructuras existentes. Afecta, en primer lugar, al transporte por carretera y al aéreo. Por lo que respecta a este primer modo, sus consecuencias se dejan sentir con mayor claridad en los centros urbanos.
- . Los riesgos inherentes al transporte de mercancías peligrosas constituyen una amenaza potencial para el medio ambiente. Este aspecto del medio ambiente está relacionado con el volumen de mercancías peligrosas transportado por un modo de transporte determinado.

85. Estos cuatro componentes determinan, de forma diferente según el modo de transporte de que se trate, el impacto de cada uno de ellos en el medio ambiente.

- . Las consecuencias de la contaminación operativa, de la ocupación del suelo, de la congestión y de los riesgos inherentes al transporte de mercancías peligrosas son las de mayor importancia para el transporte por carretera, tanto si se las considera en su conjunto, como separadamente.
  
- . La ocupación del suelo por parte de los transportes marítimos y aéreos difiere de la de los transportes por carretera y ferrocarril. Esta diferencia condiciona la propia naturaleza de la congestión en estos sectores y la forma en que se controla.

#### IV. TENDENCIAS ECONÓMICAS

##### a. Tendencias y previsiones

86. El impacto de los transportes en el medio ambiente depende del volumen de los transportes y de la actividad de cada sector de transporte. Un análisis de los factores que determinan la demanda permitirá determinar con más claridad las tendencias.

La demanda de transporte, ya sea de viajeros o de mercancías, refleja por lo general el nivel de la actividad económica.

87. Desde 1970, el crecimiento económico medio anual de la Comunidad es del 2,6% en términos reales. Las previsiones económicas tienden a confirmar este crecimiento hasta final de siglo.

Por lo que se refiere al periodo 1970-1988, el crecimiento anual global de los transportes terrestres alcanzó por término medio un 3,1%, por lo que se refiere a los viajeros, y un 2,3%, en el caso de las mercancías. Este crecimiento no se repartió de manera equitativa entre los diferentes sectores. Tanto en términos absolutos como relativos, el crecimiento de los transportes por carretera fue mucho mayor que el de los restantes modos de transporte terrestre (véase el gráfico 6). El crecimiento más sostenido se ha producido en el sector del transporte aéreo de pasajeros, dado que desde 1980 registra una tasa media de crecimiento del 6,1% anual (véanse los cuadros 7 y 8). El incremento de la actividad turística contribuyó a esta tendencia.

88. La realización del Mercado Único, la emergencia del Espacio Económico Europeo, los cambios políticos y económicos en Europa del Este y la Unión Económica y Monetaria son acontecimientos que influirán en el nivel de la actividad socioeconómica de la Comunidad, ya sea a corto, medio o largo plazo. El incremento previsto de la actividad económica, tanto en los intercambios intra y extracomunitarios, deberá fomentar la demanda de transporte (véase el cuadro 9).

89. Partiendo de una hipótesis de "statu-quo", el incremento del transporte por carretera debería seguir su evolución actual e incluso experimentar un aumento significativo.

Se prevé que entre 1990 y 2010 aumente en un 42% el transporte por carretera, pasando de 805 a 1.139 miles de millones de toneladas-kilómetro de aquí al año 2010, mientras en el mismo periodo el crecimiento del transporte ferroviario no superará el 33%(1).

90. A pesar de que de aquí al año 2010 la población de la Comunidad debe mantenerse estable, la demanda de servicios de transporte de viajeros se verá influida por los cambios que se produzcan en el contexto demográfico, tales como la importancia de la población activa, la participación de la mujer en el empleo, la composición y el número de unidades familiares, la pirámide de edades y la prórroga de la duración de la jubilación activa.

El parque automovilístico deberá experimentar un aumento, pasando de 115 millones en 1987 a 167 millones de vehículos en el año 2010, lo que representa un incremento del 45%. De cada 1.000 habitantes, 503 tendrán su propio automóvil en el 2010, mientras que actualmente esta cifra se eleva a 381 (1).

De aquí al año 2010, el consumo energético específico de los automóviles, que es en la actualidad de 9,3 l/100 km, debería situarse en torno a los 7,8 l/100 km. Se deberá producir un descenso del kilometraje medio anual, pasando de los 14.000 km anuales de 1990 a los 13.400 km en el 2010, mientras el kilometraje global debería incrementarse en un 25% de aquí al año 2010, pasando de 1.727 miles de millones de kilómetros en 1990 a 2.166 miles de millones de km en el 2010 (1).

Según esta misma hipótesis, el transporte aéreo de pasajeros debería experimentar un incremento del 74% entre 1990 y 2010 (1).

---

(1) Energy in Europe, Energy for a New Century. The European Perspective, Special Issue, Bruselas, Julio de 1990, anexo técnico.

**b. Cambios estructurales**

92. Durante los últimos veinte años, se han producido cambios estructurales profundos en el paisaje económico. Estos cambios han producido consecuencias importantes en la demanda de transporte y a ello ha contribuido el precio de los servicios de transporte, que en la actualidad no refleja el conjunto de costes externos e internos.
93. En primer lugar, se han producido cambios en la estructura de la producción industrial que, de una industria de base, ha pasado a una producción de "alta tecnología" de mercancías muy valiosas y de escaso volumen. Por lo que se refiere a la implantación en la Comunidad de la industria de vanguardia, se está produciendo un cambio geográfico en dirección de los "nuevos espacios industriales" de Europa meridional.
94. La importancia creciente del sector de los servicios representa también un cambio estructural importante. En 1985, el sector de los servicios representaba el 58% del PIB de la Comunidad. En el año 2010, deberá alcanzar el 66%. Las nuevas actividades de servicios tienen una tendencia cada vez mayor a establecerse en las regiones situadas en pleno corazón de la Comunidad, con lo que se acentúa aún más la presión ejercida sobre las redes de transporte que ya soportan un elevado grado de saturación.
95. Las tecnologías de producción y de transformación también están sujetas, por su parte, a grandes cambios. Los nuevos métodos de gestión de las existencias (justo a tiempo) se traducen en una fragmentación y una multiplicación de los envíos, una disminución de los plazos de transporte y un incremento de los servicios de puerta a puerta. Los métodos de producción "a medida" contribuyen a la parcelización de los envíos. Por consiguiente, la demanda de transporte se hace cada vez más sofisticada y especializada.
96. La mejora de las redes de comunicación ha llevado consigo una mayor dispersión geográfica de la actividad económica y ha dado pie a la creación de unos sistemas de producción más sofisticados y flexibles. La tendencia a la descentralización

de la producción, como sucede en el caso de la industria del automóvil, genera flujos numerosos de productos y de efectivos entre los diferentes lugares de implantación. Además, la transmisión electrónica de datos permite separar el trabajo administrativo de las actividades centrales de gestión.

97. Por su parte, esta evolución estructural ha acelerado los cambios de escala y de talla de las empresas, de localización, de gama y de naturaleza de las actividades, y ha generado una concentración de la producción en los enclaves más favorables.

Todos estos factores influyen en la demanda de transporte de mercancías: una importancia creciente de la frecuencia y de la velocidad en detrimento del volumen; un incremento del tonelaje total, de la distancia media y de la frecuencia y velocidad de los envíos, una reducción de la talla media de los envíos. Por consiguiente, ganan en importancia los aspectos cualitativos - la velocidad, la fiabilidad, la frecuencia y la flexibilidad.

#### c. Elección del usuario

98. El análisis llevado a cabo por una consultoría<sup>(1)</sup> de los diferentes factores que determinan la elección del modo de transporte y su importancia relativa ha puesto de relieve lo siguiente:

*"El transporte de mercancías"*

99. Por lo que se refiere al transporte de mercancías, el usuario basa su elección en los criterios siguientes:

- . la relación valor/peso de la mercancía;
- . el coste del transporte, incluyendo especialmente los costes de carga/descarga, de transbordo y de envío;
- . la velocidad y la fiabilidad de las entregas;
- . la calidad del servicio, incluyendo la seguridad del transporte de las mercancías;

---

(1) Erasmus Universiteit Rotterdam, Factors influencing Mode Choice, final report, Rotterdam, septiembre de 1991.

- . la eficacia administrativa y la disponibilidad de información en relación con la localización de las mercancías;
- . la distancia que se ha de recorrer y la duración del trayecto puerta a puerta (incluida la duración de la carga/descarga);
- . las posibles soluciones de sustitución;
- . la disponibilidad y la accesibilidad de las infraestructuras;
- . la disponibilidad de los servicios complementarios (envasado, distribución, etc.).

100. El transporte de mercancías también ha de ser considerado como parte integrante de la logística del proceso de producción y de distribución. El enfoque logístico dependerá fundamentalmente de la naturaleza de las mercancías transportadas y de su fase de transporte.

- (i) Por lo que se refiere a las materias primas, el transporte se efectúa generalmente de "punto a punto", entre un número limitado de suministradores y de clientes. El transporte se realiza normalmente por carretera y por vía navegable, dado que el ferrocarril sólo detenta una escasa cuota de mercado. Los costes de transporte constituyen el elemento determinante de la elección del usuario.
- (ii) Por lo que respecta a los productos semiacabados, el transporte es por lo general "convergente", es decir, se efectúa entre un número elevado de suministradores y un pequeño número de clientes importantes. El servicio de transporte se efectúa generalmente por carretera por el método "Justo a tiempo". La velocidad y la fiabilidad de la entrega son los factores que determinan la elección del modo de transporte.
- (iii) Por lo que se refiere a los productos acabados, el transporte es generalmente "divergente", es decir, se efectúa entre un gran número de suministradores y de clientes. Principalmente se lleva a cabo por carretera y, en menor medida, por vía aérea. La calidad del servicio,

la velocidad, la fiabilidad y la disponibilidad de servicios complementarios son los elementos que determinan la elección del modo de transporte.

- (iv) En el caso de los bienes de consumo, el transporte es por lo general "muy divergente", es decir, se lleva a cabo entre una gran cantidad de suministradores y de clientes. Se efectúa fundamentalmente por carretera. La velocidad y la fiabilidad son los factores que más influyen en la elección del modo.

*"El transporte de viajeros"*

101. Por lo que se refiere al transporte de viajeros, tres conjuntos de factores influyen en la elección del usuario: las características de los diferentes modos, la situación socioeconómica del usuario y la naturaleza del viaje.

- (i) Las características de los diferentes modos incluyen, entre otras cosas, la duración del viaje y el coste.

\* La duración del viaje se compone generalmente de dos elementos: el tiempo invertido dentro del vehículo y el tiempo pasado fuera del mismo. Se considera por lo general que el tiempo pasado fuera del vehículo es más incómodo que el que transcurre dentro del mismo.

\* El coste monetario está constituido generalmente por el desembolso inmediato (compra del billete, coste del carburante, peajes y compra de tarjetas de aparcamiento para los vehículos privados). Los gastos fijos tales como la amortización e intereses, el seguro, el impuesto anual de circulación no parece que influyan en la elección a corto plazo del usuario.

Los demás factores determinantes son la transparencia del sistema, la comodidad física, la seguridad, la situación del medio de transporte y la puntualidad.

- (ii) Los ingresos, la edad, el sexo, el ciclo de vida en el que se encuentra la unidad familiar, la profesión, la educación, la posesión de un carné de conducir, la posesión de un vehículo y el tipo de vivienda son las características principales de la situación socioeconómica que influyen en la elección del usuario. Por razones físicas, económicas o sociales, determinados grupos de individuos pueden ser más sensibles que otros a ciertas especificidades del modo de transporte. Los agentes con ingresos poco elevados son más sensibles al coste del viaje; las madres que trabajan, a la duración del trayecto, etc.
- (iii) la naturaleza del desplazamiento se caracteriza por el motivo (trabajo, formación, compras, visitas sociales, vacaciones, etc...), la distancia que se ha de recorrer, la hora de salida y de llegada, el día, la estación y la época del año en la que se efectúa el desplazamiento. Ciertas características del modo de transporte pueden ser más importantes para determinados tipos de desplazamiento: en el caso de los desplazamientos profesionales y los viajes de negocios, la duración del trayecto y la fiabilidad son elementos más determinantes que los costes monetarios.
102. No obstante, la elección del usuario está condicionada por un cierto número de obstáculos, entre los cuales figura en primer lugar la disponibilidad de los diferentes modos de transporte y la información relativa a las alternativas existentes. El elemento fundamental del proceso de decisión parece ser la disponibilidad de un vehículo de motor. La fuerza de la costumbre y la falta de información sobre los modos alternativos de transporte pueden tener como consecuencia que la gente no cambie el coche por el avión, el autobús o el metro, especialmente a corto plazo. No obstante, parece que la disponibilidad de información precisa y fiable sobre los transportes colectivos puede influir a largo plazo en la elección del usuario.

También conviene señalar que la disponibilidad de un vehículo de motor influye en los hábitos de desplazamiento del usuario por lo que se refiere a la frecuencia y a las distancias recorridas. De esta forma, los usuarios que disponen de automóvil cubren más de cuatro veces el kilometraje recorrido por los usuarios que no lo tienen.

V. UNA ESTRATEGIA COMÚN

a. Un enfoque global

103. La evaluación ha puesto de relieve que los transportes nunca son neutros desde el punto de vista ecológico. Teniendo en cuenta que las tendencias actuales indican que el transporte y el tráfico seguirán aumentando en las próximas décadas, especialmente en el sector del transporte por carretera, y que, aunque las demás variables no sufran modificaciones, se incrementará la demanda de servicios de transporte, el impacto medioambiental de los transportes será cada vez más importante.

104. Esta estrategia necesitará un enfoque global que haga posible que los transportes sigan llevando a cabo su función económica y social en las condiciones más favorables para el medio ambiente, salvaguardando al tiempo la libre elección del usuario. Asimismo, este enfoque global debería servir para que los transportes aportasen su contribución a la cohesión económica y social de la Comunidad y a la prosperidad de las regiones periféricas.

Además, el enfoque global debería hacer que la estrategia actúe sobre todos los aspectos del impacto de los transportes: la disminución de la contaminación operativa, un descenso de la demanda no indispensable de transporte, la reducción del tráfico, el desatascamiento de los ejes más congestionados, la utilización eficaz de las capacidades de transporte y de infraestructura existentes, una mayor seguridad del transporte de mercancías peligrosas y una descarga de la presión ejercida sobre la capacidad de las infraestructuras de los sectores con mayor congestión.

105. El objetivo de una estrategia basada en un enfoque global sería el de fomentar "la movilidad sostenible" ("sustainable mobility") mediante la integración de los transportes en un contexto general de desarrollo sostenible destinado a cubrir "las necesidades actuales sin que se ponga en peligro la posibilidad de que las generaciones futuras cubran las suyas

propias"<sup>(1)</sup> y, en consecuencia, se ajustaría a los objetivos del "Quinto Programa de Acción: una nueva estrategia para el medio ambiente: Hacia un desarrollo sostenible".

106. La Comisión es consciente de que el avance tecnológico y las medidas técnicas no bastan en sí mismos para garantizar una protección adecuada del medio ambiente. La Comunicación de la Comisión de septiembre de 1991, "Una estrategia comunitaria para limitar las emisiones de dióxido de carbono y mejorar la eficacia energética"<sup>(2)</sup>", confirma esta convicción.

Esta estrategia presenta una serie de medidas y de iniciativas, incluida la necesidad de analizar la posibilidad de establecer un nuevo instrumento fiscal en forma de impuesto CO<sub>2</sub>/energía aplicable a todas las energías no renovables. En la medida en que el transporte privado por carretera se caracteriza por una escasa elasticidad-precio de la demanda, el establecimiento de un impuesto carbono-energía hará necesaria la introducción para el sector de los transportes de medidas complementarias de carácter normativo y económico.

107. Este mismo enfoque ha sido el adoptado en el Libro Verde sobre el medio ambiente urbano<sup>(3)</sup>, en el que, entre otras cosas, se reconoce que, aunque la puesta en circulación de vehículos no contaminantes pueda reducir ligeramente las amenazas que pesan sobre el medio ambiente, las verdaderas soluciones deberán pasar por una revisión de la importancia respectiva de los diferentes modos de transporte, que prime a los transportes públicos por encima de los privados y que reduzca el nivel y las repercusiones del tráfico motorizado en las ciudades.

---

(1) The World Commission on Environment and Development, "Our Common Future", 1990, p. 43.

(2) SEC (91) 1744 final

(3) COM(90)218 final, de 27 de junio de 1990.

108. Por consiguiente, una estrategia basada en un enfoque global necesitará iniciativas de carácter diverso: medidas normativas, medidas destinadas a la organización de los mercados y otras relativas a la imputación de los costes e iniciativas en el ámbito de la investigación.

**b. Balance de la actuación comunitaria**

109. El enfoque comunitario se inspira en gran parte en los principios de "movilidad sostenible", es decir, un enfoque que pretende un desarrollo de los transportes que sea respetuoso con el medio ambiente.

**(i) "Medidas de normalización"**

110. Ya se ha adoptado un gran número de medidas de normalización cuyo objetivo es garantizar un resultado ecológico de mayor calidad de los medios de transporte y una mayor seguridad por lo que se refiere al transporte de mercancías peligrosas. Estas medidas se refieren especialmente a:

- . las normas de emisiones gaseosas de los motores convencionales y diesel;
- . las normas de emisiones sonoras de las aeronaves, de los vehículos de motor y de las motocicletas;
- . las normas relativas al contenido en azufre del gasóleo;
- . los valores límite y los valores indicativos de la calidad atmosférica para el anhídrido sulfuroso y las partículas en suspensión y las normas de la calidad atmosférica para el plomo y el dióxido de nitrógeno;
- . la armonización de los pesos y dimensiones de los vehículos comerciales pesados;
- . la introducción del sistema de frenado ABS en todos los vehículos comerciales pesados y sus remolques;
- . la introducción de limitadores de velocidad en determinados tipos de vehículos utilitarios;

- . la obligación de estar en posesión de un certificado de aptitud para los conductores de camiones que transporten mercancías peligrosas;
- . el procedimiento de notificación para los buques que transporten mercancías peligrosas a granel;
- . el procedimiento de notificación para las transferencias transfronterizas de vertidos peligrosos en la Comunidad;
- . la obligación de proceder a un estudio de impacto ambiental para los proyectos de infraestructura;
- . la distribución obligatoria de carburante sin plomo.

111. La Comisión ha presentado otras propuestas que completan la normativa comunitaria existente.

Estas propuestas van destinadas especialmente a:

- . la actualización de las normas de contaminación gaseosa y sonora para los vehículos de motor;
- . la introducción de normas de ruido en el ámbito de los transportes ferroviarios;
- . el control de las emisiones gaseosas en la inspección técnica;
- . los procedimientos de evaluación del impacto ambiental de los transportes;
- . la imposición del procedimiento de notificación a los buques que transporten mercancías peligrosas o contaminantes en contenedores, cisternas o camiones-cisterna;
- . la obligación de designar un encargado que se ocupe de la prevención de los riesgos inherentes al transporte de mercancías peligrosas.

(ii) *"Medidas destinadas a la organización de los mercados"*

112. La Comunidad también ha adoptado medidas de organización del mercado que introducen la libre prestación de servicios en el sector de los transportes y medidas destinadas a eliminar o prevenir las distorsiones de competencia. Estas medidas pretenden conseguir una utilización más eficaz de la capacidad de transporte existente.

Son las que se ofrecen a continuación:

- . el acceso al transporte intracomunitario por carretera de mercancías y de viajeros;
- . la instauración del cabotaje en el sector del transporte por carretera;
- . el cabotaje en el sector de la navegación fluvial;
- . el acceso limitado a la red y a los mercados ferroviarios;
- . el acceso a los aeropuertos regionales;
- . la liberalización progresiva de las normas de acceso, de fijación de tarifas y de capacidad en el transporte aéreo;
- . la coordinación de los programas de desguace de la navegación fluvial;
- . la libre prestación de servicios marítimos;
- . las ayudas públicas concedidas al transporte combinado;
- . la financiación comunitaria de proyectos de infraestructura.

113. La Comisión ha presentado al Consejo propuestas de medidas complementarias de organización de mercados.

Estas medidas pretenden especialmente:

- . ampliar el cabotaje a los sectores marítimo y del transporte por carretera;
- . proseguir la liberalización de las normas de acceso, de capacidad y de fijación de tarifas en el transporte aéreo;
- . mejorar la posición de competitividad de los ferrocarriles.

(iii) *"Medidas relativas a la imputación de los costes"*

114. La Comisión ya ha propuesto medidas que pretenden conseguir una contabilización más precisa de los costes externos de transporte.

Se refieren a:

- . la imputación de los costes de infraestructuras a los vehículos comerciales pesados
- . la armonización de las accisas sobre los aceites minerales.

Por otra parte, la Comunicación de 1991 de la Comisión, "Una estrategia comunitaria para limitar las emisiones de dióxido de carbono y mejorar la eficacia energética", consta de un capítulo fiscal que hace referencia:

- . al proyecto de modulación de los impuestos de circulación con el fin de tener en cuenta el impacto ambiental de los vehículos (emisiones gaseosas, ruido, etc...);
- . al estudio de la posibilidad de contribuir a la reducción del "efecto invernadero" con un impuesto sobre las emisiones de CO<sub>2</sub> y las energías renovables.

(iv) *"Iniciativas en el ámbito de la Investigación"*

115. Ya se ha puesto en marcha una serie de actividades y proyectos de importancia que cubren determinados aspectos del impacto ambiental de los transportes.

Se trata de los proyectos siguientes:

- \* **BRITE/EURAM** (Investigación de base en el ámbito de la tecnología industrial en Europa e investigación europea en el ámbito de los materiales avanzados): programa de I & D destinado a mejorar la competitividad en los mercados mundiales de la industria manufacturera europea y a crear la base tecnológica necesaria para el desarrollo de nuevos productos y procedimientos;
- \* **CORINE** (Coordinación de datos sobre el medio ambiente): programa sobre la recogida de datos relativos a la situación del medio ambiente y al origen de la contaminación atmosférica (especialmente el transporte por carretera);

- \* **COST** (Cooperación europea en el ámbito de la investigación científica y técnica): marco para una cooperación en el ámbito de la investigación, que consta de proyectos relativos a vehículos que respetan el medio ambiente (COST 302, 303);
  
- \* **DRIVE** (Infraestructura de carreteras específica para la seguridad de los vehículos en Europa): programa de I & D destinado a desarrollar y validar instrumentos y estrategias para gestionar la demanda, reducir la congestión, mejorar la seguridad vial, aumentar la eficacia de los transportes por carretera y reducir los daños causados al medio ambiente y la contaminación producida por la circulación vial mediante la aplicación de las tecnologías de la información y de las comunicaciones;
  
- \* **EURET** (Programa específico de investigación y de desarrollo tecnológico en el ámbito de los transportes): programa de investigación destinado a optimizar la explotación de las redes de transporte y la logística y a reducir las consecuencias perniciosas externas;
  
- \* **JOULE** (Oportunidades comunes para el suministro energético no convencional o a largo plazo): programa de I & D destinado a desarrollar las tecnologías energéticas basadas en fuentes energéticas nuevas y renovables, aumentar la seguridad de suministro, reducir las importaciones y contribuir a la protección del medio ambiente, incluyendo una reducción de las emisiones de CO<sub>2</sub>;
  
- \* **SAST** (Análisis estratégico en materia de ciencia y tecnología): programa destinado a determinar, entre otras cosas, en qué medida puede contribuir el desarrollo tecnológico al impacto ambiental de los transportes;

- \* **SAVE** (Puesta en marcha de un conjunto de acciones destinadas a aumentar la eficacia energética): programa de acción destinado a una conservación más eficaz de la energía, especialmente en el sector de los transportes;
- \* **STEP** (Ciencia y tecnología para la protección del medio ambiente): programa de I & D destinado a ofrecer ayuda científica y tecnológica a la política medioambiental de la Comunidad y a fomentar la calidad de la investigación en el ámbito del medio ambiente;
- \* **THERMIE** (Fomento de las tecnologías energéticas en Europa): programa destinado a fomentar tecnologías energéticas innovadoras, difundir e introducir tecnologías energéticas en el mercado, fomentar una mayor utilización de fuentes energéticas nuevas y renovables, mejorar la eficacia energética y la protección del medio ambiente.

c. **"La movilidad sostenible" y el futuro de los transportes**

116. Estas medidas e iniciativas ya contribuyen en cierta medida a solucionar conflictos entre el transporte y el medio ambiente. No bastarán por sí solas para fomentar un desarrollo de los transportes que respete el medio ambiente, teniendo en cuenta el incremento previsible de la demanda y del tráfico.

Se corre el peligro de que el crecimiento global de la movilidad producido por el crecimiento económico neutralice los beneficios obtenidos a través de la normalización técnica, la libre prestación de servicios y la eliminación de las distorsiones de competencia.

117. Aún en el caso de que se refuerce lo conseguido con la introducción de la "mejor tecnología disponible" y el establecimiento de las normas medioambientales más estrictas en relación con el ruido y las emisiones gaseosas, el rendimiento y la calidad de los carburantes, las fuentes alternativas de energía y con la introducción de medidas destinadas a garantizar y controlar su ejecución, el crecimiento del tráfico y de la congestión, tal como se ha

ilustrado en el punto 91, podría neutralizar perfectamente los beneficios que se espera obtener.

118. Una estrategia común para "una movilidad sostenible" exigirá nuevas iniciativas que deberán estar basadas en:

- . medidas relativas a la organización de los mercados que contribuyan a la libre prestación de servicios y a la eliminación de distorsiones de competencia y estén destinadas al tiempo a fomentar la utilización de modos de transporte más respetuosos con el medio ambiente y un uso eficaz de las capacidades existentes;
- . medidas adicionales destinadas a la prevención de riesgos para garantizar una mayor seguridad en el transporte de mercancías peligrosas;
- . la ejecución de los programas de gestión del tráfico en las zonas más propensas a los atascos y la introducción de sofisticados sistemas telemáticos para mejorar la eficacia de las operaciones de transporte;
- . la utilización de instrumentos fiscales y económicos con el fin de orientar la elección del usuario y del explotador hacia los modos de transporte menos contaminantes y las tecnologías más limpias.

119. Para reforzar estas iniciativas, sería conveniente que se orientara la inversión pública y privada hacia los transportes colectivos. La planificación del desarrollo urbano, industrial, comercial y regional debería orientarse hacia una disminución de las necesidades de desplazamiento. Por otra parte, la planificación de las infraestructuras debería ser objeto de restricciones por lo que se refiere a la intrusión en el espacio vital y de procedimientos estrictos de evaluación del impacto ambiental, tanto en la fase estratégica como en la de proyecto, incluida la evaluación de opciones alternativas.

120. No obstante, el éxito de esta estrategia pasa obligatoriamente por la coordinación de las acciones y su adaptación a las características de los diferentes sectores de transporte. También será necesario velar por que la interacción de las consecuencias de las diferentes medidas sea compatible con el objetivo de conjunto, sin que se ponga en peligro la eficacia económica ni la viabilidad comercial de los transportes y respetando al tiempo la libertad de elección del usuario y del explotador. También será conveniente tener en cuenta las posibles consecuencias de esta estrategia para las pequeñas y medianas empresas. Por último, será importante garantizar que las regiones periféricas puedan participar plenamente de la prosperidad generada por el Mercado Único.

*"La función del usuario y del explotador"*

121. El comportamiento del usuario y del explotador sigue siendo uno de los factores clave de la eficacia de toda estrategia.

Dada la importancia del transporte por carretera, su impacto medioambiental y el crecimiento previsto del volumen del tráfico rodado, será de capital importancia influir en el comportamiento del usuario de la carretera, especialmente del automovilista.

Como se ha indicado anteriormente, la disponibilidad de un vehículo es el factor clave en la elección del modo de transporte. A su vez, esta disponibilidad influye en los hábitos de desplazamiento del usuario. Esta constatación adquiere todo su significado si tenemos en cuenta que, según las previsiones, en el año 2010 uno de cada dos ciudadanos comunitarios tendrá vehículo propio.

122. Cualquier estrategia que intente influir en el comportamiento humano en materia de desplazamiento deberá concentrarse en la actitud del usuario en relación con su coche.

Dicho de otro modo, habrá que motivar al usuario para que opte por un vehículo más respetuoso con el medio ambiente y más eficaz en términos de consumo energético, por modos

alternativos de transporte, incluidos los modos "verdes", y por un uso racional del vehículo.

123. El establecimiento de incentivos fiscales, la dotación de transportes colectivos eficaces y accesibles, la restricción del acceso de los vehículos, la limitación de las posibilidades de estacionamiento en los centros urbanos, la creación de aparcamientos situados estratégicamente para permitir una conexión adecuada con los transportes colectivos, la integración de la planificación urbana y suburbana y la mejora de las infraestructuras ofrecidas a los usuarios "verdes" constituyen algunas de las iniciativas que se pueden llevar a la práctica para lograr este objetivo

La organización de campañas de información, de formación y de sensibilización del público podría potenciar la eficacia de estas iniciativas.

124. El usuario es también un consumidor que debe poder disponer de información precisa sobre las consecuencias ecológicas de los vehículos que le permita elegir de manera razonada y consciente sobre la protección del medio ambiente.
125. Por lo que se refiere al transporte de mercancías, en la elección del usuario influyen una serie de criterios entre los cuales los más importantes son la velocidad y la fiabilidad puesto que determinan, en la mayoría de los casos, la elección de transportista efectuada por el cliente.

Para que el transporte de mercancías sea más respetuoso con el medio ambiente, sería necesario que el incremento de la demanda de transporte por carretera se orientase hacia sectores que ofrezcan su misma calidad de servicio.

Ello hará necesario que se cuenten con unos servicios más eficaces de transporte de mercancías por ferrocarril, un mejor acceso al transporte combinado, infraestructuras de transbordo adecuadas, una mejor calidad de servicio y una puntualidad "puerta a puerta" de la navegación fluvial y costera.

126. Asimismo, se debería alentar a los transportistas - y en algunos casos se les debería obligar - a que optasen por aquellos vehículos, aviones, gabarras, buques y trenes que fuesen técnicamente "limpios" y a que utilizarasen plenamente las capacidades de transporte y de infraestructuras existentes. Entre las iniciativas que pueden contribuir a la consecución de este objetivo figuran la concesión de incentivos fiscales y económicos y la aplicación de restricciones generales y selectivas al acceso a las infraestructuras y una reducción de la demanda de transporte.

d. Un nuevo contexto

127. Aunque la Comunidad ha reconocido la necesidad de adoptar un enfoque coherente y global en relación con el impacto ambiental de los transportes, queda por crear el marco dentro del cual se pueda inscribir una estrategia común basada en un desarrollo de los transportes respetuoso con el medio ambiente en la Comunidad.

La creación de un marco de estas características hará necesario un análisis coordinado:

- . de medidas que establezcan normas medioambientales estrictas para los vehículos de motor, las motocicletas, las aeronaves, las gabarras, los buques, los trenes y la calidad del carburante, así como de medidas destinadas a garantizar y controlar su ejecución;
- . de medidas medioambientales que establezcan normas estrictas para la calidad del aire y del agua y unos límites rigurosos para los contaminantes atmosféricos y acuáticos, completados con medidas destinadas a garantizar y controlar su ejecución;
- . de medidas de política de transportes que lleven a cabo los objetivos del Tratado y las políticas comunitarias destinadas a alcanzar estos objetivos y que garanticen una utilización eficaz y óptima de las capacidades de transporte existentes en los diferentes sectores

permitiendo a aquellos modos que sean más respetuosos con el medio ambiente, tales como el ferrocarril, la vía navegable, el transporte marítimo y el transporte combinado la posibilidad de competir con el transporte por carretera y el aéreo, y que estén también destinadas a garantizar que el transporte contribuye a la estabilización de las emisiones de CO<sub>2</sub> en la Comunidad;

- . de un programa de acción global destinado a garantizar que los transportes de mercancías peligrosas se efectúan en las mejores condiciones de seguridad en la Comunidad;
- . de instrumentos fiscales y económicos y de un marco para la utilización de estos instrumentos por parte de los Estados miembros en el sector de los transportes con el fin de fomentar los modos menos contaminantes y garantizar la contabilización de los costes externos en la fijación de tarifas de transporte;
- . de líneas directrices para el desarrollo y la evaluación de los proyectos comunitarios de infraestructura que no fomenten la demanda de transporte no indispensable y favorezcan el desarrollo de los modos de transporte de sustitución, tales como el ferrocarril, la vía navegable y los transportes combinados, y el desarrollo de los transportes colectivos urbanos e interurbanos;
- . de líneas directrices para el acondicionamiento de las infraestructuras que se encuentren fuera de servicio, especialmente con el fin de que puedan ser utilizadas por medios "verdes" de transporte;
- . de líneas directrices para el desarrollo de los transportes urbanos que den prioridad a los transportes colectivos y "verdes", la creación de enlaces eficaces entre las diferentes etapas de los desplazamientos urbanos y un acceso asequible a los transportes interurbanos;

- . de líneas directrices para el turismo "verde" destinadas a fomentar la utilización de medios de transporte respetuosos con el medio ambiente;
  - . de líneas directrices para el desarrollo de programas comunitarios de investigación destinados a fomentar las tecnologías limpias en el ámbito de los transportes, para la introducción en el mercado de carburantes más respetuosos con el medio ambiente, tales como los biocarburantes (etanol, diéster de colza, etc...), el gas natural y los vehículos eléctricos, incluidos los autobuses híbridos (carburante/electricidad) y para la puesta en marcha de sistemas eficaces de gestión del tráfico;
  - . la obligación de facilitar al consumidor un mínimo de información en relación con el funcionamiento ecológico de los vehículos;
  - . de líneas directrices para la organización de campañas de información sobre la utilización racional y ecológica del automóvil y que atraigan la atención del usuario sobre los modos de sustitución más respetuosos con el medio ambiente, tales como los transportes colectivos y los transportes "verdes".
128. El resultado de este análisis debería definir el marco de una estrategia común para "una movilidad sostenible" cuyo doble objetivo será limitar los daños ambientales causados por el transporte, permitiendo al mismo tiempo que éste último siga asumiendo su función económica y social, especialmente en el contexto del Mercado Único, y garantizar, de esta forma, el desarrollo a largo plazo de los transportes en la Comunidad.
- Asimismo, debería contribuir a la cohesión social y económica de la Comunidad y a la creación de nuevas perspectivas para las regiones periféricas.

Al tiempo que salvaguarda la libertad de elección del usuario, este marco debería resaltar, de conformidad con el principio de la subsidiariedad, las responsabilidades que habrán de asumir los diversos agentes para alcanzar el objetivo de la estrategia.

129. El objetivo del presente "Libro Verde" es iniciar un debate público sobre el conflicto entre los transportes y el medio ambiente y sobre la estrategia propuesta para llevar a cabo un desarrollo del transporte que sea respetuoso con el medio ambiente. Este debate debería hacerse eco de los puntos de vista del Consejo de Ministros, del Parlamento Europeo, del Comité Económico y Social y de los interlocutores sociales. Por otra parte, el debate también debería permitir que se manifestasen las organizaciones y asociaciones internacionales y el gran público, incluida la industria, los usuarios, los transportistas, las agrupaciones ecologistas y las autoridades regionales y locales.

Este debate debería permitir que se identifiquen los medios para realizar los objetivos de la "movilidad sostenible" y la contribución de los diferentes agentes con arreglo al principio de la subsidiariedad. También debería indicar los principios fundamentales del futuro Libro Blanco sobre el desarrollo de la política de transportes en la Comunidad.

CUADRO 1 :

## TRANSPORTE DE VIAJEROS

## CONSUMO DE ENERGÍA PRIMARIA POR DIFERENTES MODOS DE TRANSPORTE

Modo	Plazas sentadas disponibles	Consumo	
		energía final por 100 km (1)	energía primaria/vehículo-km (en MJ)
1. Automóvil (gasolina)			
< 1,4	4	7,5 l	2,61
1,4 - 2,0	4	8,6 l	2,98
> 2,0	4	13,4 l	4,65
2. Automóvil (diesel)			
< 1,4	4	5,9 l	2,26
1,4 - 2,0	4	7,2 l	2,76
> 2,0	4	9,6 l	3,65
3. Tren			
Intercity	563	1 527,7 kwh	160,9
Express	147	459,6 kwh	48,4
Tren eléct. de cercanías	300	749,1 kwh	78,9
TGV 300 km/h			
tipo: Bruselas-París	375	2 500 kwh	268,65
TGV 300 km/h			
tipo: Londres-París	700	4 150 kwh	437,08
4. Autobús/Autocar			
Imperial	100	45,6 l	17,40
Autobús	48	36,7 l	14,02
Minibús	20	18,5 l	7,08
Autocar de turismo	46	29,9 l	11,43
5. Avión			
Boeing 727	167	760,7 l	242,82
6. Modos "verdes"			
bicicleta	1		0,06
marcha	1		0,16

Fuente: OCDE, Rapport final sur les défaillances du Marché et de l'intervention des pouvoirs publics dans la gestion des transports, Paris, Novembre 1990; et Mens en Ruimte, op.cit..

(1) Coeficientes de conversión :

1 Mj de energía primaria=

0,0287356 l de gasolina  
0,026178 l de gasoleo  
0,031328 l de queroseno  
0,0949487 kwh

**CUADRO 2 : CONSUMO ESPECÍFICO POR DIFERENTES MODOS DE TRANSPORTE  
EN FUNCIÓN DE LA TASA DE OCUPACIÓN**

(en MJ energía primaria/viajero-km)

MODO	TASA DE OCUPACIÓN			
	25%	50%	75%	100%
1. Automóvil (gasolina)				
< 1,4	2,61	1,1	0,87	0,62
1,4 - 2,0	2,98	1,49	0,99	0,75
> 2,0	4,65	2,33	1,55	1,16
2. Automóvil (diesel)				
< 1,4	2,26	1,13	0,75	0,57
1,4 - 2,0	2,76	1,38	0,92	0,69
> 2,0	3,65	1,83	1,22	0,91
3. Tren				
Intercity	1,14	0,57	0,38	0,29
Express	1,31	0,66	0,44	0,33
Tren de cercanías	1,05	0,59	0,35	0,26
TGV 300 km/h				
tipo: Bruselas-París	2,86	1,43	0,96	0,72
TGV 300 km/h				
tipo: Londres-París	2,50	1,25	0,83	0,62
4. Autobús/Autocar				
Dos pisos	0,70	0,35	0,23	0,17
Autobús	1,17	0,58	0,39	0,29
Minibús	1,42	0,71	0,47	0,35
Autocar de turismo	0,95	0,50	0,33	0,25
5. Avión				
Boeing 727	5,78	2,89	1,94	1,45
6. Modos "verdes"				
bicicleta				0,06
marcha				0,16

Fuente: Cálculos basados en las cifras del cuadro 1.

CUADRO 3:

## TRANSPORTE DE MERCANCÍAS

## CONSUMO DE ENERGÍA POR DIFERENTES MODOS DE TRANSPORTE

Características del vehículo	Peso Máximo Autorizado	Consumo comb l/100 km (teniendo en cuenta recorridos de vacío y carg. incomp.)	Consumo específico energía MJ/tonelada-km		
			50%(2)	70%(2)	100%(2)
1) Carretera					
Vehic.art. de 5 ejes	38	43,5	1,38	0,99	0,69
Vehic.art. de 4 ejes	32	35,3	1,35	0,96	0,67
Vehic.art. de 3 ejes	20	29,5	1,50	1,07	0,75
Camión de 4 ejes	20	28,5	3,11	2,22	1,55
Camión de 3 ejes	16	23,5	1,80	1,28	0,90
Camioneta gran vol.	3,5	18,5	8,11	5,80	4,06
Camioneta ligera	1,75	15,5	16,00	11,43	8,00
2) Ferrocarril					
Granel	n.d.	n.d.		0,6	
Tráfico vagón (incluida recogida, transporte a las terminales y clasific.)	n.d.	n.d.		1,0	
3) Vía navegable	n.d.	n.d.		0,6	(1)

Fuente : Dr.M. Waters, Review of TRRL and other Research, U.K. Road Transport Contribution to Greenhouse Gasses, 1990 y para (1), Fondation Roi Baudouin, op. cit..

(2) Factor de carga.

**CUADRO 4 :**

**EMISIONES DE COV, SO<sub>2</sub> Y NOx PRODUCIDAS POR EL  
TRANSPORTE POR CARRETERA EN 1985**

CATEGORÍA DE VEHÍCULO	NOx (en % del total de emisiones producidas por el transporte por carretera)	COV	SO <sub>2</sub>
. Automóviles y utilitarios ligeros	55,6	66,9	49,5
. Motocicletas	0,2	9,9	0,8
. Utilitarios pesados, autobuses y autocares	44,2	8,2	49,5
. Otros (depósitos de combustibles líquidos, evaporación en las estaciones de servicio)	0,0	15,0(1)	0,2
<b>TOTAL</b>			
Toneladas/año	5 592 104	5 328 952	394 776
% emisiones totales de todas las actividades	53,6	27,1	2,9

Fuente : CORINAIR, 20-11-90

(1) La evaporación representa por sí sola el 6,8% de las emisiones totales de COV producidas por el transporte por carretera.

**CUADRO 5 :**

**CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA PROVOCADA POR EL TRANSPORTE**

**POR CARRETERA EN DIFERENTES TIPOS DE CARRETERAS**

Contami- nante	ALEMANIA (solo automóviles) en % de			PAISES BAJOS (todos vehículos) en % de		
	carret. urbanas	autopistas	otras carret. no urba- nas	carreteras urbanas	autopistas	otras carret. no urba- nas
CO	43,7	25,9	30,4	53,8	17,9	28,3
NO2	21,7	40,6	37,7	26,3	46,7	27,0
SO2	35,9	28,2	35,9	40,7	n.d.	n.d.
COV	59,8	15,2	25,0	60,8	14,9	24,3
Partículas	33,8	32,4	33,8	57,5	20,0	22,5

Fuente : Prognos, op. cit.

**CUADRO 6 : CONSUMO DE ENERGÍA E INDICADORES DE EMISIÓN DE CONTAMINANTES  
EN EL TRANSPORTE POR CARRETERA EN DIFERENTES CIRCUNSTANCIAS  
DE CONDUCCIÓN**

Tipo de vehículo	Consumo específico l/100 km	Emisión de contaminantes (en g/vehículo-km)						
		CO	NOx	HC	CO2	SO2	Partículas	
- <i>Vehículo de turismo gasolina</i>	ciudad	11,6	45,0	1,2	6,4	315	-	-
	carretera	5,3	12,5	1,6	1,3	160	-	-
diesel	ciudad	9,4	1,7	0,8	0,5	331	0,08	0,40
	carretera	5,8	0,7	1,7	1,0	201	0,06	0,23
- <i>Autobús</i>	ciudad	33,0	18,0	15,5	12,0	1158	1,70	n.d.
	carretera	32,0	3,8	15,0	2,7	1123	1,50	n.d.
- <i>Camioneta</i>	ciudad	16,0	55,4	3,0	6,0	498	0,18	n.d.
	carretera	n.a.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
- <i>Camiones</i>	ciudad	n.a.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
	carretera	33,0	8,0	17,5	2,8	1158	1,59	n.d.
- <i>Motocicleta</i>	ciudad	6,0	15,6	0,1	14,0	163	-	-
	carretera	3,5	8,5	0,2	4,7	106	-	-

Fuente : DG XVII

CUADRO 7:

EVOLUCIÓN DE LOS TRANSPORTES EN LA COMUNIDAD

1970-1988

	Tráfico en miles de mill. toneladas-km o pasajeros-km		Crecimiento anual (en %)	Cuota de mercado en toneladas-km o pasajeros-km	
	1970	1988	1970-1988	1970	1988
<b>1. TRANSP. TERRESTRES</b>					
<i>Mercancías</i>					
. Carretera	389,1	772,6	3,9	55,7	73,4
. Vía navegable	103,1	103,2	0	14,7	9,8
. Ferrocarril	207,0	176,6	-0,9	29,6	16,8
<b>Total</b>	<b>699,2</b>	<b>1.052,4</b>	<b>2,3</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>
<i>Viajeros</i>					
. Carretera: vehí. particul./autobús	1 590,6	2.826,3	3,2	89,7	92,5
. Ferrcarril	181,1	229,7	1,3	10,3	7,5
<b>Total</b>	<b>1 772,9</b>	<b>3 055,7</b>	<b>3,1</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>
<b>2. TRANSP. AÉREO</b>					
<i>Mercancías</i>	-	-	-	-	-
<i>Viajeros</i>	117,9	284,8 <sup>(1)</sup>	4,7 <sup>(2)</sup>	-	-
<b>3. TRANSP. MARÍTIMOS</b>					
<i>Mercancías</i>	85 <sup>(3)</sup>	100 <sup>(4)</sup>	1,2 <sup>(5)</sup>	-	-
<i>Viajeros</i>	-	-	-	-	-

Fuente: CEMT, Consultants.

(1) Tasa de crecimiento de 1.985.

(2) Cifras relativas al periodo 1970-1985.

(3) Cifra relativa al año 1975.

(4) Cifra relativa al año 1989.

(5) Cifras relativas al periodo 1975-1989.

**CUADRO 8: EVOLUCIÓN DEL NÚMERO DE VEHÍCULOS Y DEL TRÁFICO  
EN LA COMUNIDAD**

**1970-1987**

	1970	1987	Crecimiento anual en %
- Vehículos privados (en miles)	57 459	116 947	4,3
- Camiones (en miles)	7 419	12 881	3,3
- Vehículos-km autos de pasaj. (miles de mill)	760,5	1 399	3,7
- Vehículos-km camiones (en miles)	157,6	275,4	3,3

**Fuente:** OCDE, Estadísticas relativas al medio ambiente (1989).

**CUADRO 9 : PREVISIONES PARA EL SECTOR DE LOS TRANSPORTES  
EN LA COMUNIDAD DE AQUÍ A 1995**

	1995 (en miles de mill.) T-km pasajeros-km	Previsión crecimiento anual 1988-1995 en %
<b>1. <u>TRANSPORTES TERRESTRES</u></b>		
<i>Mercancías</i>		
. Carretera	1.002	3,8
. Vía navegable	n.d.	n.d.
. Ferrocarril	210	2,2
Total	n.d.	n.d.
<i>Viajeros</i>		
. Carretera	3.712	2,9
. Ferrocarril	295	3,3
Total	4.007	2,9
<b>2. <u>TRANSPORTE AÉREO</u></b>		
<i>Mercancías</i>	20,5	5,5
<i>Viajeros</i>	453,4	5,2
<b>3. <u>TRANSPORTE MARÍTIMO</u></b>		
<i>Mercancías</i>	n.d.	n.d.
<i>Viajeros</i>	n.d.	n.d.

*Fuente: Europe in 1995, Economic outlook by sector, Abril 1991.*

Gráfico 1

CONSUMO ESPECÍFICO DE ENERGÍA POR DIFERENTES MEDIOS DE TRANSPORTE

*Viajeros*

MJ  
energía  
primaria/  
viajeros-km  
(100 % de ocupación)

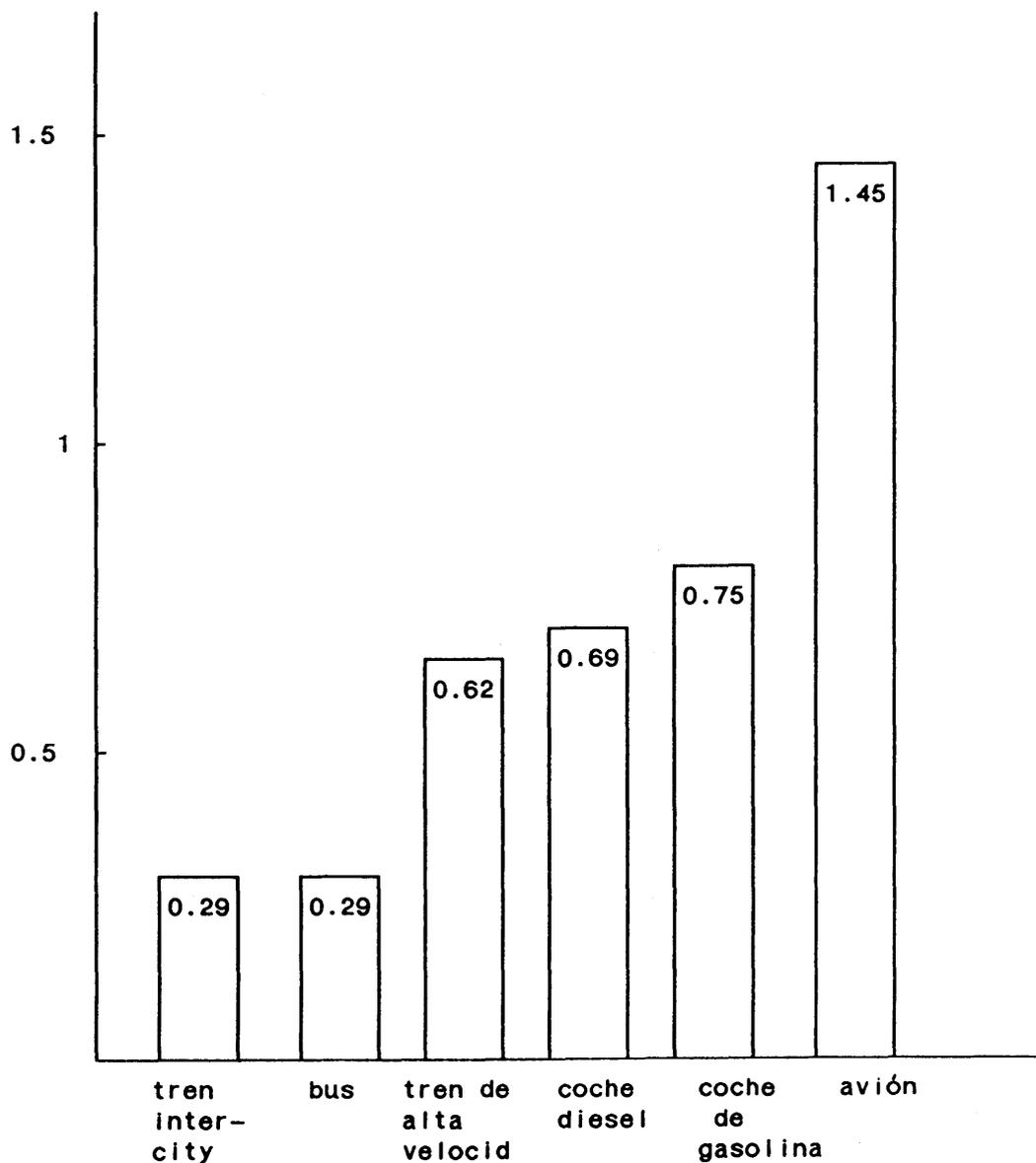
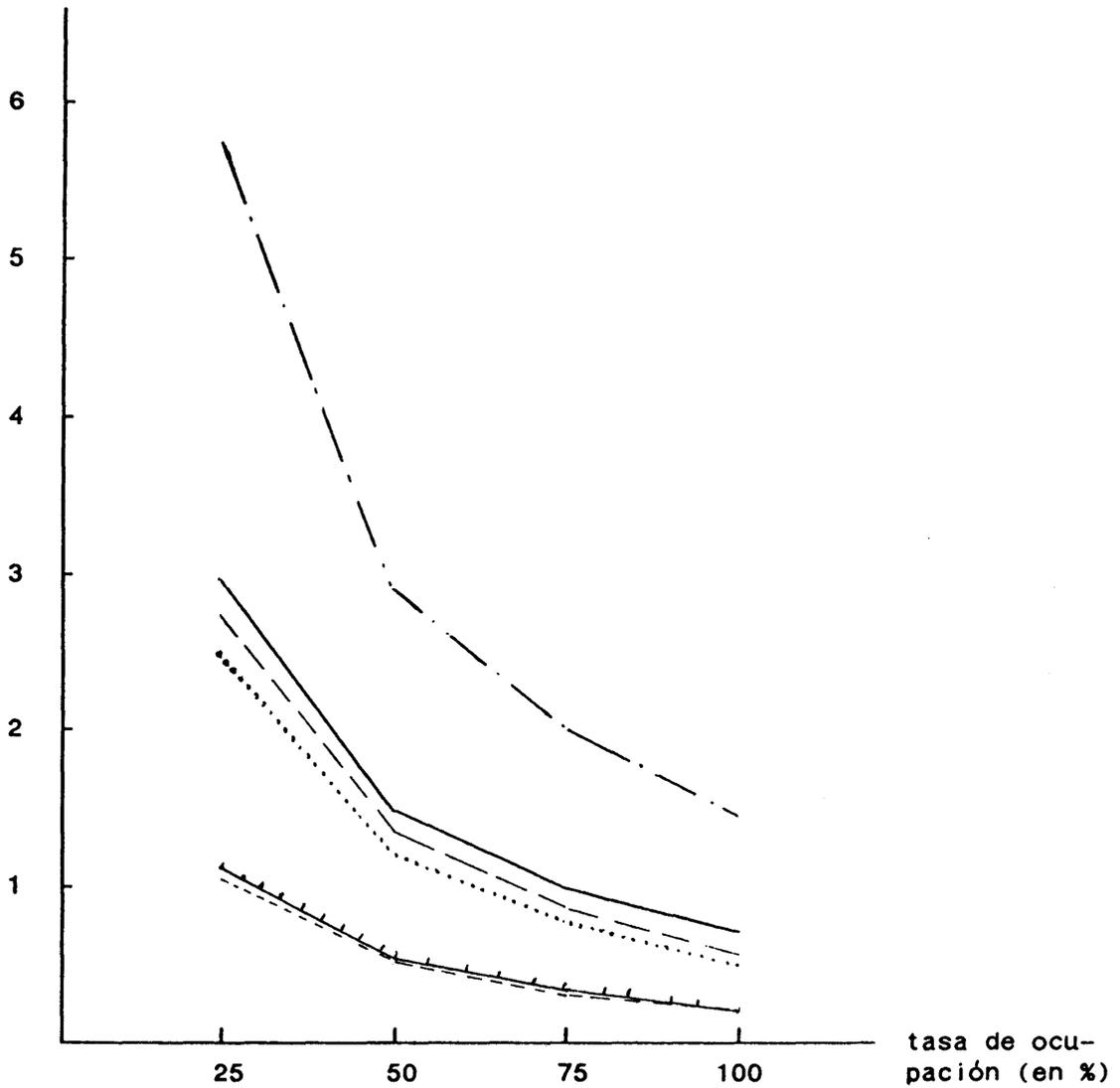


Gráfico 2

CONSUMO ESPECÍFICO DE ENERGÍA POR LOS DIFERENTES MEDIOS DE TRANSPORTE CON DIFERENTES TASAS DE OCUPACIÓN

Viajeros

Mj de energía primaria/viajero-km



avión  
vehículo gasolina  
vehículo diesel  
ferrocarriles  
tren de alta velocidad  
bus

- Boeing 727  
- 1.4 - 2.0 cc  
- 1.4 - 2.0 cc  
- intercity  
- modelo Londres - París  
- bus de 48 plazas

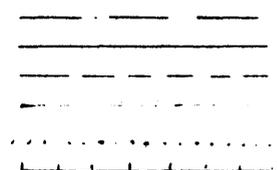
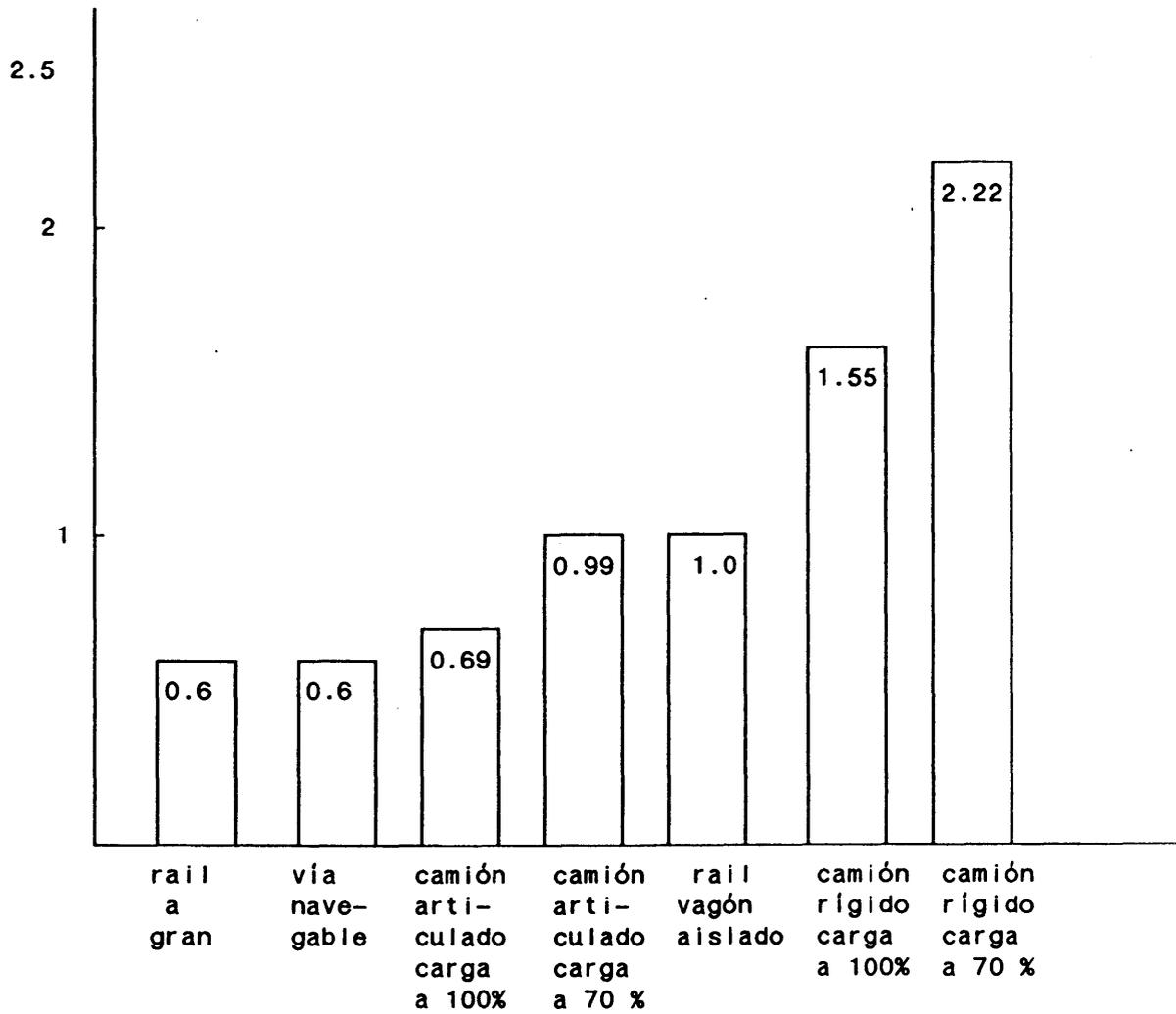


Gráfico 3

CONSUMO ESPECÍFICO DE ENERGÍA DE LOS DIFERENTES MEDIOS DE TRANSPORTE

*Merchandías*

MJ de energía  
primaria/tonelada-km



[camión articulado = camión articulado de 38 tons. de 5 ejes]

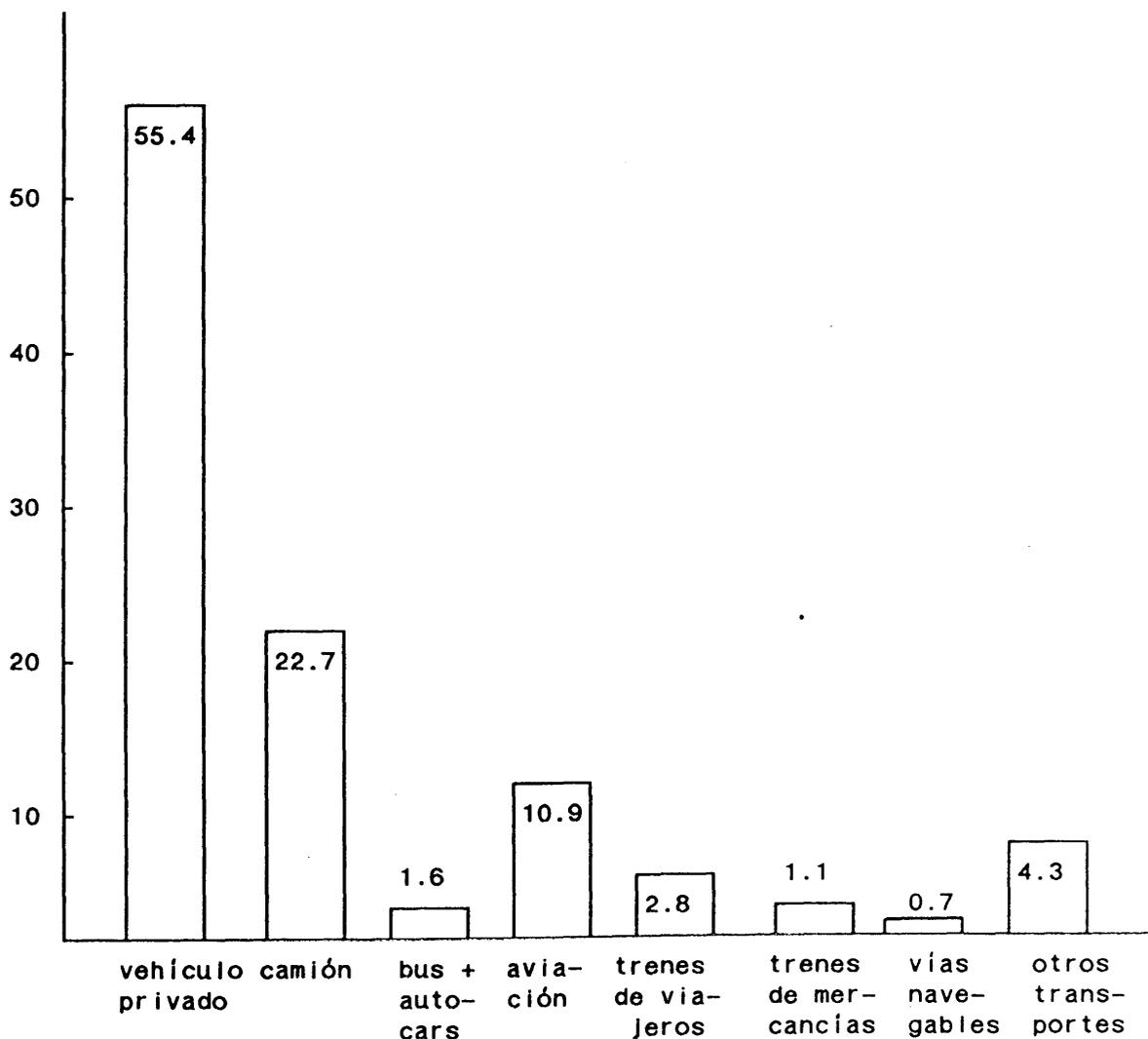
[camión rígido = camión rígido de 20 tons. de 4 ejes]

Gráfico 4

CONTRIBUCIÓN DE LOS DIFERENTES MEDIOS DE TRANSPORTE A LA PRODUCCIÓN TOTAL DE CO<sub>2</sub> (1) DEL SECTOR DE LOS TRANSPORTES EN LA COMUNIDAD

*Viajeros y mercancías*

% de las emisiones  
totales de CO<sub>2</sub>  
producidas por el sector de los transportes



(1) PRODUCCIÓN DE CO<sub>2</sub> POR EL SECTOR DE LOS TRANSPORTES en 1986 = 557 MILLONES DE TONELADAS O EL 22,5% DEL TOTAL DE LAS EMISIONES DE CO<sub>2</sub> EN LA COMUNIDAD.

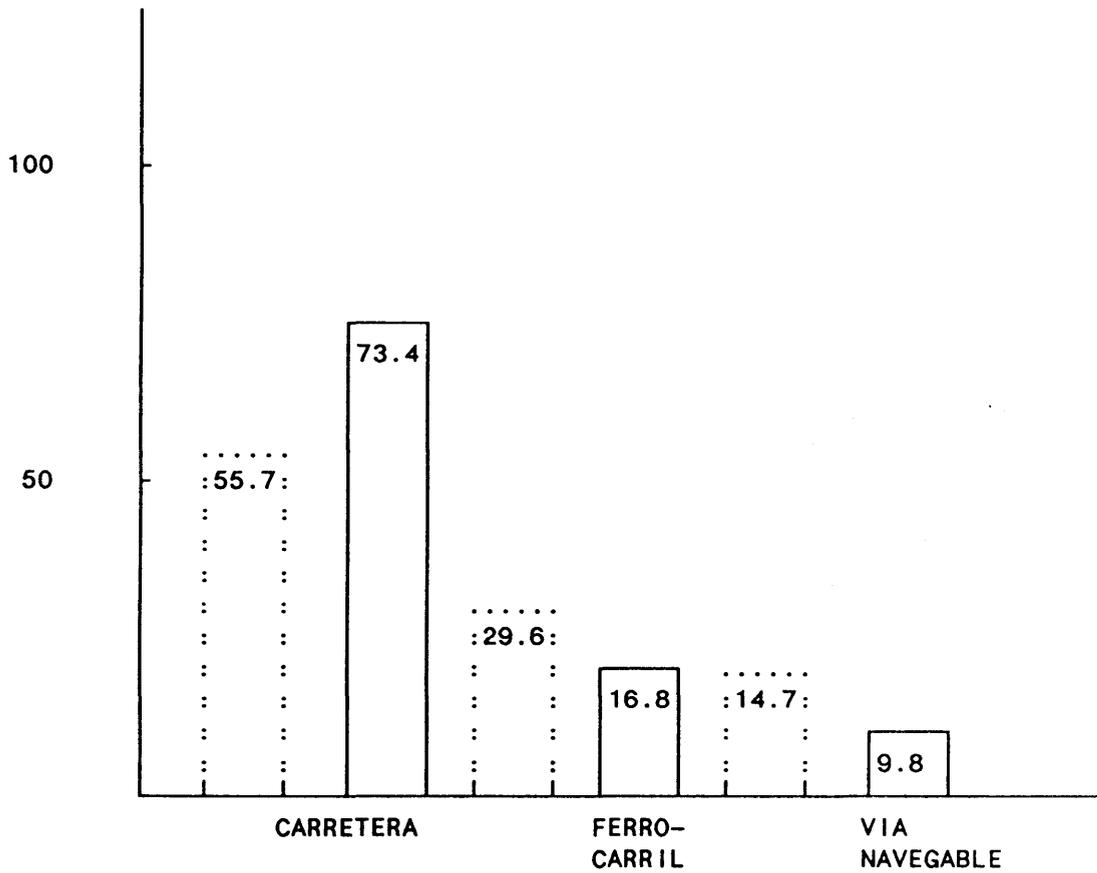


Gráfico 6

EVOLUCIÓN DE LAS CUOTAS DE MERCADO  
DE LOS DIFERENTES SECTORES DEL TRANSPORTE TERRESTRE

*Mercancías*

Cuota de mercado  
en %



..... cuota de mercado en 1970

——— cuota de mercado en 1988



ISSN 0257-9545

COM(92) 46 final

# DOCUMENTOS

**ES**

14 07

---

N° de catálogo : CB-CO-92-062-ES-C

ISBN 92-77-41378-6

---

Oficina de Publicaciones Oficiales de las Comunidades Europeas  
L-2985 Luxemburgo