

2009

El reequilibrio modal y el Ecobono

LNTM – Licenciatura en Náutica y
Transporte Marítimo



Resumen

En primer lugar este trabajo realiza un análisis de la situación actual por la que pasa el sector del transporte en Europa y más en concreto delimitando el ámbito de estudio a la Península Ibérica. De este primer análisis se desprende la necesidad de una reestructuración urgente del sistema de transporte, en la actualidad los volúmenes de tráfico de mercancías son ya tales que el sistema de transporte actual opera a capacidad, por lo que cualquier incremento en el tráfico disminuye su eficiencia global.

La reestructuración del sistema del transporte o lo que es lo mismo un nuevo reequilibrio modal viene siendo objetivo de las políticas europeas de transporte desde hace años, por lo que a continuación el proyecto realiza un breve repaso de las políticas que persiguen dicho objetivo siempre en el ámbito europeo.

Este proyecto plantea y pretende justificar la aplicación de un Ecobono comunitario como medida de reequilibrio modal, pues es toda la comunidad europea quien se beneficiaría de un nuevo e hipotético reequilibrio modal, o lo que es lo mismo un sistema de transporte más eficiente.

A continuación se realiza un estudio y primera aproximación a las fórmulas que hoy día son utilizadas para la aplicación del Ecobono y al marco jurídico en el que quedaría recogido en el ámbito Europeo. Tratando siempre de conocer donde nos encontramos, en relación a la aplicación de un Ecobono comunitario y las herramientas de las cuales disponemos para su aplicación.

El siguiente apartado, sección muy importante en este proyecto, trata sobre los costes externos y su estimación. Esta es la base sobre la que sustenta el Ecobono. Se realiza una estimación para determinar si realmente los costes externos derivados del Transporte Marítimo de Corta Distancia (TMCD) resultan inferiores a los que origina el transporte por carretera.

Finalmente tras justificar el Ecobono se realiza un estudio del mercado del TMCD en la Península Ibérica para poder así diseñar un Ecobono ideal a las características del mercado existente. La eficacia de una fórmula de Ecobono no es común a todos los mercados, y cada mercado requiere de una formulación de Ecobono particular.

Índice

Resumen.....	2
Índice.....	3
Índice de ilustraciones.....	6
Índice de tablas	7
Glosario	8
Prefacio	9
Objetivos del Trabajo	10
Ámbito de estudio.....	11
Metodología.....	12
Introducción	13
Diagnostico de la situación actual.....	15
Transporte por carretera.....	15
Aumento del transporte por carretera	15
El cuello de botella de los Pirineos.....	17
Transporte Ferroviario	28
Ventajas y desventajas del transporte por ferrocarril	29
La red ferroviaria transpirenaica.....	29
Tráfico ferroviario de mercancías a través de las terminales pirenaicas.....	33
Apertura de un nuevo corredor transpirenaico.....	34
El ferrocarril como alternativa	35
Transporte Marítimo de Corta Distancia (Autopistas del mar).....	36
Desarrollo del transporte marítimo de corta distancia en Europa	38
Factores decisivos para la utilización del transporte multimodal (TMCD)	40
Primeras conclusiones.....	42
Medidas incentivadoras del reequilibrio modal	43
El “Ecobono”	44
Antecedentes	44
Ecobono Italiano.....	45
Ecobono Vasco	48



Programa Marco Polo II	50
Acciones que comprende.....	50
Procedimiento	50
Presupuesto	51
Red Transeuropea de Transporte (RTE-T).....	52
Antecedentes	52
Reparto modal.....	52
Presupuesto y Organismos financiadores.....	53
Principales consideraciones	60
Conclusiones	61
El Ecobono como medida Comunitaria.....	62
Razones para un Ecobono Comunitario	62
Forma jurídica del Ecobono comunitario	62
Conclusión	64
Costes externos del transporte	65
Transporte por carretera (Año 2004).....	67
Cambio climático.....	69
Contaminación del aire	70
Accidentes	72
Ruido	73
Naturaleza y paisajes.....	74
Áreas urbanas.....	75
Efectos indirectos	76
Congestión.....	77
Resumen.....	78
Transporte Marítimo de Corta Distancia (TMCD)	79
Contaminación del aire	81
Cambio climático.....	83
Accidentes	85
Resumen.....	85
Comparativa (Transporte por carretera vs TMCD)	90
Conclusiones	91



Diferentes formas de Ecobono.....	93
Consideraciones finales.....	98
ANEXO I. Características de los buques	99
ANEXO II. Evolución de las emisiones por modo de transporte	105
Bibliografía	107

Índice de ilustraciones

Ilustración 1. Previsión del crecimiento para el transporte por carretera.....	16
Ilustración 2. Los pirineos en Europa	17
Ilustración 3. Tráfico de mercancías a través de los Pirineos	18
Ilustración 4. Comercio exterior de España y Portugal con el resto de Europa (1995-2004)	19
Ilustración 5. Flujo de mercancías transpirenaico por modo de transporte (en Mt)	20
Ilustración 6. Principales pasos transpirenaicos	22
Ilustración 7. Tráfico transpirenaico en Mt.....	23
Ilustración 8. Intensidad Media Diaria del transporte de mercancías en las principales carreteras	24
Ilustración 9. Tráfico por paso fronterizo en VP/año.....	25
Ilustración 10. Tráfico por paso fronterizo en Mt (tránsito o intercambio).....	26
Ilustración 11. Volumen de toneladas en el cuello de botella de los pirineos.....	27
Ilustración 12. Pasos ferroviarios en los Pirineos.....	30
Ilustración 13. Tráfico transpirenaico de mercancías por ferrocarril (tránsito e intercambio) ..	31
Ilustración 14. Evolución del tráfico transfronterizo.....	33
Ilustración 15. Flujo transpirenaico de mercancías por modo de transporte.....	34
Ilustración 16. PP 16, eje ferroviario Sines/Algeciras-Madrid-París.....	35
Ilustración 17. Autopistas del mar	37
Ilustración 18. Evolución por modo de transporte	38
Ilustración 19. Evolución del TMCD por tipo de mercancía	39
Ilustración 20. Análisis DAFO, TMCD vs Transporte por carretera ¡Error! Marcador no definido.	
Ilustración 21. Distribución modal de los 30 PP de la RTE-T	52
Ilustración 22. Distribución modal del coste de los 30 PP (Proyectos Prioritarios)	53
Ilustración 23. Financiación de la RTE-T (1996-2006)	54
Ilustración 24. Financiación de la RTE-T (2007-2013)	55
Ilustración 25. Mapa de la RTE-T, los 30 PP-s	59
Ilustración 26. Evolución de las emisiones del transporte por carretera	105
Ilustración 27. Evolución de las emisiones del TMCD	106

Índice de tablas

Tabla 1. Tendencias logísticas y su impacto en el transporte	13
Tabla 2. . Comercio exterior de España y Portugal con el resto de Europa (1995-2004)	19
Tabla 3. Tráfico transpirenaico en Mt	23
Tabla 4. Tráfico por paso fronterizo en VP/año	25
Tabla 5. Tráfico por paso fronterizo en Mt (tránsito o intercambio)	26
Tabla 6. Tráfico transpirenaico de mercancías por ferrocarril (tránsito e intercambio)	31
Tabla 7. Líneas de TMCD nacionales adscritas al Ecobono Italiano	46
Tabla 8. Líneas de TMCD comunitarias adscritas al Ecobono Italiano	47
Tabla 9. Alcance del Ecobono en función de las unidades transportadas	49
Tabla 10. RTE-T (Proyectos Prioritarios a Mayo 2008)	56
Tabla 11. Costes externos de los accidentes de tráfico	72
Tabla 12. Costes externos de transporte por carretera	78
Tabla 13. Emisiones por contaminante en los diferentes escenarios proyectados por el REALISE	83
Tabla 14. Coste de la emisión de contaminantes	83
Tabla 15. Emisiones por GEI en los diferentes escenarios proyectados por el REALISE	84
Tabla 16. Coste de la emisión de cada GEI	84
Tabla 17. Costes externos del buque Cruise Roma	86
Tabla 18. Costes externos buque Martín i Soler	87
Tabla 19. Costes externos buque en construcción Barreras 1661	88
Tabla 20. Costes externos en función del factor de carga, buque Barreras 1661	89
Tabla 21. Costes externos en función del factor de carga, buque Barreras 1661	89
Tabla 22. Transporte por carretera vs TMCD	90
Tabla 23. Rutas de TMCD y navieras en el Arco Atlántico	94
Tabla 24. Rutas de TMCD y navieras en el Arco Mediterraneo	96
Tabla 25. Ship Particulars, buque Martín i Soler	99
Tabla 26. Capacidad de carga, buque Martín i Soler	100
Tabla 27. Ship particulars, buque Cruise Roma	101
Tabla 28. Capacidad de carga, buque Cruise Roma	102
Tabla 29. Ship Particulars, buque en construcción Barreras 1661	103
Tabla 30. Capacidad de carga, buque en construcción Barreras 1661	104
Tabla 31. Evolución de las emisiones del transporte por carretera	105
Tabla 32. Evolución de las emisiones del TMCD	106

Glosario

AELC	Asociación Europea de Libre Comercio
AMRIE	Alliance of Maritime Regional Interests in Europe
BOPV	Boletín Oficial del País Vasco
EEE	Espacio Económico Europeo
FEDER	Fondo Europeo de Desarrollo Regional
GEI	Gases de Efecto Invernadero
GWP	Global Warming Potential
IMD	Intensidad Media Diaria
IPC	Indice de Precios al Consumo
IPCC	Intergovernmental Panel on Climate Change
MEPC	Marine Environment Protection Committee
MOPSEA	Monitoring Programme on Air Pollution from Sea-going Vessels
Mt	Millones de Toneladas
NMVOC	Non-Methane Volatile Organic Compounds
PM	Particulate Matter
PP	Proyectos Prioritarios
REALISE	Regional Action for Logistical Integration of Shipping across Europe
RO-PAX	Roll on - Roll off - Passenger Ship
RO-RO	Roll on - Roll off
RTE-T	Red Transeuropea de Transporte
SECA	SOx Emission Control Areas
SSS	Short Sea Shipping
STERN	Stern Review on the Economics of Climate Change
TEN-T	Transeuropean Transport Network
TMCD	Transporte Marítimo de Corta Distancia
UE	Unión Europea
VP	Vehículo Pesado

Prefacio

En el mar un enorme vacío. En tierra sólo aglomeraciones de tráfico. El tráfico, especialmente el de mercancías, está aumentando cada vez más en la red de carreteras de Europa. Las previsiones son bastante evidentes, en el año 2020, el transporte de mercancías habrá aumentado más de un 70% en la Unión Europea y un 95% en los diez nuevos estados miembros¹. La consecuencia no será sólo la congestión total del tráfico en las carreteras, sino también el deterioro medioambiental, una mayor siniestralidad y una menor competitividad de las empresas europeas.

Por otra parte el transporte marítimo representa, cada vez más, una alternativa real para transportar mercancías entre los estados miembros. La Unión Europea lleva ya aproximadamente una década intentando desarrollar lo que denomina Autopistas del Mar por toda Europa. Este concepto no se limita únicamente al mar ya que es global e integra toda la red de transporte transeuropeo y fortalece los ejes terrestres de Europa.

Ante este escenario no resulta descabellado el estudio de medidas incentivadoras para un intercambio modal. El Ecobono no es más que una de estas medidas, la cual se traduce hasta ahora en una ayuda monetaria directa al transportista terrestre que decide utilizar el TMCD para la realización de un transporte. Quedando el Ecobono sustentado por la diferencia en costes externos originados entre el TMCD y el transporte de mercancías por carretera.

¹ Motorways of the sea (December 2005). Documental realizado por la Dirección General de Transportes y Energía de la Comisión Europea (CE). Disponible en:
http://ec.europa.eu/transport/maritime/motorways_sea/motorways_sea_en.htm

Objetivos del Trabajo

En este proyecto se pretende justificar y por ende, fomentar, el uso del Ecobono marítimo como medida incentivadora para un reequilibrio modal en Europa. A pesar de ser el Ecobono igualmente aplicable al transporte ferroviario, este proyecto únicamente estudiará su aplicación al transporte marítimo. Siendo la principal razón para ello que a día de hoy el transporte por ferrocarril todavía no es una alternativa factible al transporte de mercancías por carretera intraeuropeo.

El Ecobono que este trabajo propugna se presenta en forma de medida comunitaria y no como medida estatal o autonómica. Debido a que los beneficios que esta ayuda aporta en forma de un reparto modal sostenible no únicamente benefician a un único país sino a varios, al darse el reparto modal en el sector del tráfico internacional de mercancías. En definitiva, todo país afectado por el “nuevo” reparto modal será beneficiado al reducir los costes externos originados por el sistema de transporte.

Al ser conscientes de que para un estado el Ecobono inicialmente solo se traduce en un desembolso monetario, la comparativa de los costes externos del transporte de mercancías por carretera y del transporte mercante marítimo es un claro objetivo del proyecto. De manera que finalmente quede claro que un traspaso del transporte de mercancías del ámbito terrestre al marítimo, se traduce en costes externos inferiores de un sistema de transporte. Entendiendo por sistema de transporte el conjunto de recursos utilizados para satisfacer las necesidades de transporte de un país o continente.

Una vez la aplicación del Ecobono quede sólidamente justificada en forma de un coste total inferior en costes externos, el Proyecto también estudiará las diferentes formas en que el Ecobono podría ser aplicado. Esto se debe a que la eficiencia del Ecobono depende de factores como la manera en que se beneficia al transporte marítimo (pago de parte del flete, política fiscal beneficiosa...); las características del mercado en que el Ecobono es aplicado (de libre competencia, monopolista...)...

Finalmente una forma de Ecobono será propuesta para cada tipo de mercado que se identifique en el ámbito de estudio del proyecto.

Ámbito de estudio

Este trabajo se centra en el tráfico de mercancías con origen o destino en la Península Ibérica. La razón de ello no es otra que la existencia de la cordillera pirenaica y el cuello de botella que esta forma para el tráfico terrestre de salida o entrada a la Península Ibérica. Se cree que la aplicación de un Ecobono a todas las rutas de TMCD con origen o destino en algún puerto de la Península Ibérica ayudaría a la descongestión de los ya cuasi colapsados pasos transpirenaicos. Esto se debe a que todo transporte de mercancías desde la Península Ibérica hacia Europa o viceversa ha de cruzar la cordillera Pirenaica; De forma que todo aquel tráfico que se traspase desde un modo de transporte terrestre al modo marítimo, será, en definitiva, flujo de tráfico de mercancías que le restamos al tráfico transpirenaico.

Además, al estar la Península Ibérica situada en el extremo oeste del continente europeo y al tener precisamente ese carácter de “península” (con aproximadamente 4000 km de costa), su situación y características geográficas son idóneas para un intercambio de mercancías marítimo con el resto del continente Europeo.

De este modo este trabajo solamente contempla el mercado de Short Sea Shipping (SSS) existente entre la península ibérica y el resto de países europeos.

Metodología

Tras el estudio de la situación actual del transporte en la Península Ibérica se procede al estudio de las diferentes medidas que persiguen, impulsan o pretenden un reequilibrio modal.

Una vez estas medidas quedan bien identificadas, el trabajo ya se centra en su eje principal, “*El Ecobono*”. Para la realización de una propuesta lo más realista y factible posible, se identifica y estudia el marco jurídico en el que el Ecobono se encuadra como medida comunitaria. Obviamente el estudio concienzudo de las formas de Ecobono existentes en la actualidad es parte importante de esta etapa, pues los puntos fuertes de estas fórmulas tendrán que ser mantenidos en una nueva propuesta, intentando mejorar los puntos débiles que estos presentan.

Las fórmulas de Ecobono en vigor hoy día, si bien tienen su base sólidamente fundamentada en la diferencia en costes externos entre el transporte marítimo y el transporte por carretera, se basan en estudios realizados en el año 2001. Lo cual implica que el escenario entonces estudiado difiere de forma considerable con el actual. Debido a esta y otras razones, en el proyecto se vuelve a cuantificar la diferencia en costes externos entre los dos modos de transporte estudiados. La cuantificación de costes externos se basa en estudios relativamente recientes, como son el MOP SEA, INFRAS, REALISE, EXTERNE... y en cálculos de elaboración propia para la cuantificación de costes no contemplados en estos estudios (coste de mantenimiento de carreteras).

Una vez la cuantificación ya ha sido realizada se obtiene la diferencia absoluta en costes externos por cada 100km recorridos. De manera que es posible calcular para cualquier ruta el beneficio obtenido en forma de reducción de costes externos al traspasar tráfico del transporte terrestre al marítimo.

Este beneficio será el que acote el Ecobono, pues éste nunca podrá sobrepasar el beneficio obtenido. De lo contrario la medida resultaría deficitaria.

Finalmente, una vez la cuantificación haya sido realizada, no queda sino determinar la forma en la que aplicar el Ecobono. Como su eficiencia depende entre otros factores del tipo de mercado en el que se introduce, un estudio de mercado es realizado, determinando el tipo o tipos de mercado ante el/los que nos encontramos. Esto es sencillo de realizar y no es más que identificar quien es el operador de cada ruta en servicio. En caso de que un único operador controle la mayoría de rutas estaremos ante un mercado monopolista. Por el contrario, si se da el caso en el que un número significativo de operadores controlan las rutas existentes nos encontraremos ante un mercado de libre competencia.

Además del tipo de mercado se estudiarán las características de las curvas de la demanda y la oferta, pues una subvención no afecta de la misma manera a todos los actores del mercado.

Introducción

Las economías modernas no pueden generar riqueza y empleo sin redes de transporte eficientes. Una buena red de transporte con buenas infraestructuras es crucial para el funcionamiento eficaz de cualquier mercado, así como un requisito esencial para mantener la competitividad de la economía de un país. El incremento de la circulación de personas y mercancías en toda Europa se traduce además en un aumento de puestos de trabajo y oportunidades de negocio.

El transporte es un sector económico por sí mismo, aporta alrededor del 10 % del bienestar en términos de PIB y es una industria valorada aproximadamente en un trillón de euros al año dando trabajo a más de 10 millones de personas.² El crecimiento del transporte va cogido de la mano del crecimiento económico y la prosperidad.

Debido a la globalización, cada vez son más los movimientos de mercancías realizados. En Europa, la libre circulación de personas y mercancías dentro de la Unión ha favorecido a este aumento, resultando en un mayor número de operaciones de transporte, prioritariamente por carretera. Este incremento de volumen no se ha producido de forma controlada, por lo que las redes de transporte por donde deben circular estos flujos de materiales y personas no funcionan eficazmente. Las carreteras están cada vez más saturadas y en ocasiones, como es el caso de los Pirineos, se convierten en un factor negativo que provoca contaminación, congestión y pérdida de competitividad para las empresas que participan en los intercambios.

Tabla 1. Tendencias logísticas y su impacto en el transporte

• Concentración de productos y almacenes	• Mayores distancias de transporte, incremento de volúmenes de transporte
• Reducción de stocks y desarrollo del <i>Just in time (JIT)</i>	• Envíos más pequeños y necesidad de transporte más rápido (carretera)
• Integración de la cadena de proveedores	• Reducción del número de proveedores y de transportistas
• Reducción del ciclo de tiempo	• Incremento de viajes e incremento de la eficiencia del transporte
• Aumento del surtido de productos	• Envíos más pequeños y aumento de la complejidad de manipulación

Fuente: Irisarri, A. (2004)

² Comisión Europea, (2003). Europe at a crossroad, The need for sustainable transport.

De este modo, queda claro que la movilidad hace posible las economías modernas y facilita la interacción entre las personas. Los avances en el transporte de mercancías y personas han contribuido de forma fundamental a aumentar el nivel de vida de las personas. Sin embargo, los sistemas de transporte actuales presentan importantes deficiencias en cuanto a consumo de recursos e impacto en el entorno.

Históricamente, la política económica y de infraestructuras de un país se centraba básicamente en su ámbito interno, dejando de lado aspectos internacionales. Con la consolidación de la UE, se ha puesto de manifiesto y así se recoge en el Libro Blanco de la Comisión Europea, la necesidad de desarrollar un plan estratégico de acción común y global para la reordenación del transporte comunitario, de forma que sea eficaz, sostenible y competitivo.

Este proyecto plantea el Ecobono como medida comunitaria y acción común para todos los países europeos. El objetivo pasa por el desarrollo y fomento de cadenas logísticas intermodales, las cuales utilizan los recursos del transporte de manera más racional y eficiente a lo largo de la totalidad de la cadena de suministro. Consiguiendo así una reestructuración del sistema de transporte y una mejora en costes externos. Entendiendo por costes externos aquellos que afectan a la sociedad y que no son asumidos directamente por el usuario del sistema de transporte que los ha causado (i.e. costes medioambientales, siniestrabilidad, congestión...).

Diagnostico de la situación actual

Transporte por carretera

El transporte por carretera siempre se caracteriza por su capilaridad, es decir, por su capacidad de penetración o flexibilidad. En este aspecto el ferrocarril no resulta tan flexible como la carretera, ya que es imposible la construcción de infraestructura ferroviaria que llegue a todas las zonas industriales... Por el contrario, siempre habrá carreteras que sí lo hagan. Este hecho se refleja en la realidad de forma que en la mayoría de transportes multimodales el primer trayecto origen-centro de consolidación³ se realiza por camión. Al igual que una vez realizado el trayecto principal, en el que modos de transporte que permiten mayores economías de escala son utilizados (transporte marítimo o transporte ferroviario), se vuelve a utilizar el transporte por carretera para la realización del último segmento o tramo del transporte multimodal (desde un punto de desconsolidación al cliente final).

Debido a las características intrínsecas del transporte por carretera, ya mencionadas, este no tiene competidor alguno en lo que se refiere a trayectos de corta y media distancia. Esto se debe, entre otras razones, a que el camión no está sujeto a calendarios ni horarios, y puede iniciar su marcha tan pronto esté cargado. Además, ante cualquier dificultad siempre puede elegir rutas alternativas o dar un rodeo, cosa imposible para otros modos de transporte.

Aumento del transporte por carretera

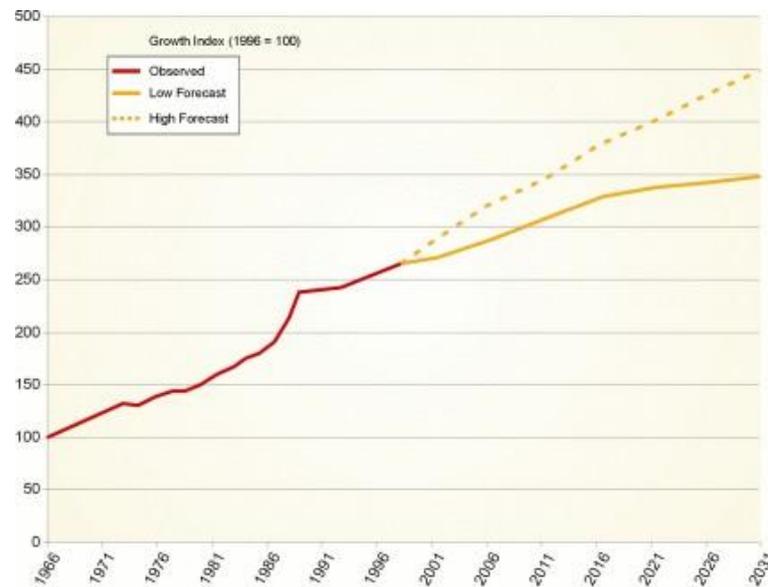
La globalización que ha sufrido el comercio en los últimos años, es la razón del aumento en el transporte internacional de mercancías. Tal ha sido este aumento que en la actualidad los corredores existentes acaparan densidades de tráfico superiores a su capacidad de diseño.

En la Union Europea (UE) el transporte de mercancías por carretera se ha incrementado un 54 por ciento (en tm-km) desde 1980, y el transporte de pasajeros en vehículos el 46 por ciento (en pasajeros-km) desde 1985, mientras que el número de pasajeros transportados por vía aérea creció el 67 por ciento en el mismo período⁴.

³ *Centro de consolidación*, hace referencia al lugar en el que distintas mercancías originarias de distintos lugares y con distintos destinos, son unidas o agrupadas de forma que realizan un trayecto en común en un mismo modo de transporte. Estos centros los forman los puertos, puertos secos, Zonas de Actividades Logísticas y plataformas similares.

⁴ Comisión Europea, (2001). LIBRO BLANCO - La política europea de transportes de cara al 2010: la hora de la verdad.

Ilustración 1. Previsión del crecimiento para el transporte por carretera



Fuente: <http://db.cornwall.gov.uk/ltp/marchannex2/images/616.jpg>. Fecha de acceso: 14/03/2009

En la década de los 90 el transporte por carretera y el transporte marítimo fueron los que lideraron los movimientos de mercancías, mientras que otros modos, como el ferrocarril o las vías navegables se estancaban o incluso retrocedían. La carretera, a día de hoy, todavía es responsable de transportar alrededor del 45% del comercio exterior europeo.⁵

A pesar de los intentos políticos por contener el crecimiento del transporte por carretera en beneficio de otros modos de transporte, muchos especialistas reconocen que el transporte por carretera seguirá siendo la clave del transporte europeo en los próximos años, y que en 2010 absorberá el 80 % de los tráficos.⁶

Por otro lado, apuntar que el crecimiento potencial del transporte por carretera es más elevado en Europa central y oriental, siempre y cuando estos países sigan las pautas de consumo de Europa occidental. Se estima que el tráfico por carretera va a crecer un 50% en la primera década del siglo XXI.⁷

Durante la pasada década se crearon más de 12 000 km de autopistas en los antiguos estados miembros y en torno a 1 000 km en los nuevos. Las inversiones en la red transeuropea de transporte se han concentrado principalmente en cubrir las carencias transfronterizas en materia de ferrocarril de alta velocidad y redes de carreteras, con una clara prioridad de la carretera sobre el ferrocarril.⁸

⁵ Agencia Europea de Medioambiente.

Disponible en: <http://www.madrimasd.org/cienciaysociedad/Kioto/documentacion/pdfs/transporte.pdf>
Fecha de acceso: 20/03/2009

⁶ www.casadellibro.com/capitulos/8486684625.pdf. Fecha de acceso: 10/02/2009

⁷ European Environment Agency, (1998). El medioambiente en Europa, segunda evaluación.

⁸ Agencia Europea de Medioambiente.

En consecuencia la red total de carreteras se expandía en poco tiempo, a la vez que las infraestructuras convencionales de ferrocarril y las vías navegables se contraían lentamente.

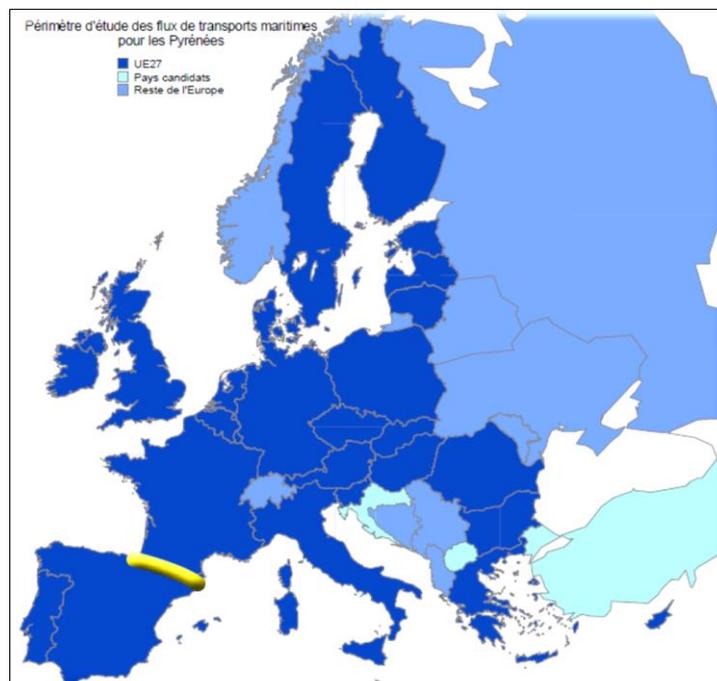
Ante este escenario, las principales consecuencias del incremento del tráfico han sido:

- La congestión
- El deterioro medioambiental
- El aumento de la siniestralidad
- Empresas menos competitivas

El cuello de botella de los Pirineos

La cordillera pirenaica, la cual se extiende a lo largo de 420 km desde el Golfo de Vizcaya hasta el mediterráneo, es el paso obligado para el transporte terrestre entre la Península Ibérica y el resto de Europa. Los Pirineos, además de la frontera tradicional entre España y Francia, son una importante barrera física, causa en unos casos, y excusa en otros, del aislamiento peninsular sufrido durante años.

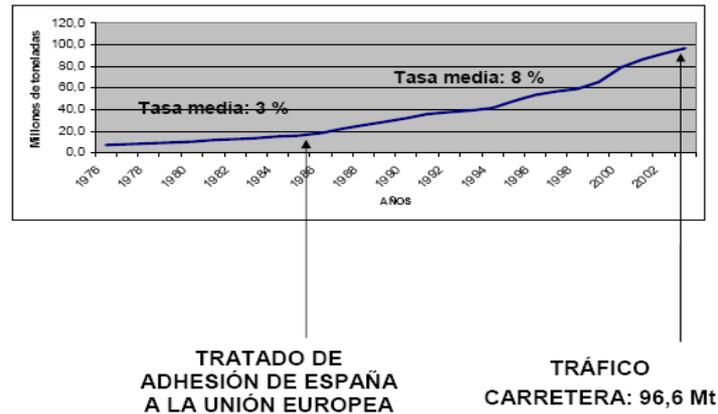
Ilustración 2. Los pirineos en Europa



Fuente: Observatorio hispano-francés de tráfico en los Pirineos, (Noviembre 2008). Transporte de mercancías a través de los Alpes y los Pirineos.

El tráfico de paso por los Pirineos ha aumentado sustancialmente desde que en 1986 España se integrara a la UE y las aduanas fueran suprimidas.

Ilustración 3. Tráfico de mercancías a través de los Pirineos



Fuente: Sergi Saurí Marchán, Transporte Marítimo de Corta Distancia, curso 2006-2007

El incremento del volumen de transporte entre la Península Ibérica y otros países miembros, desde 1991 hasta el año 2000, ha supuesto los siguientes incrementos por modo de transporte⁹:

- transporte por carretera (40%)
- transporte marítimo (41%)
- transporte por ferrocarril (32%), aunque haya disminuido en términos generales.

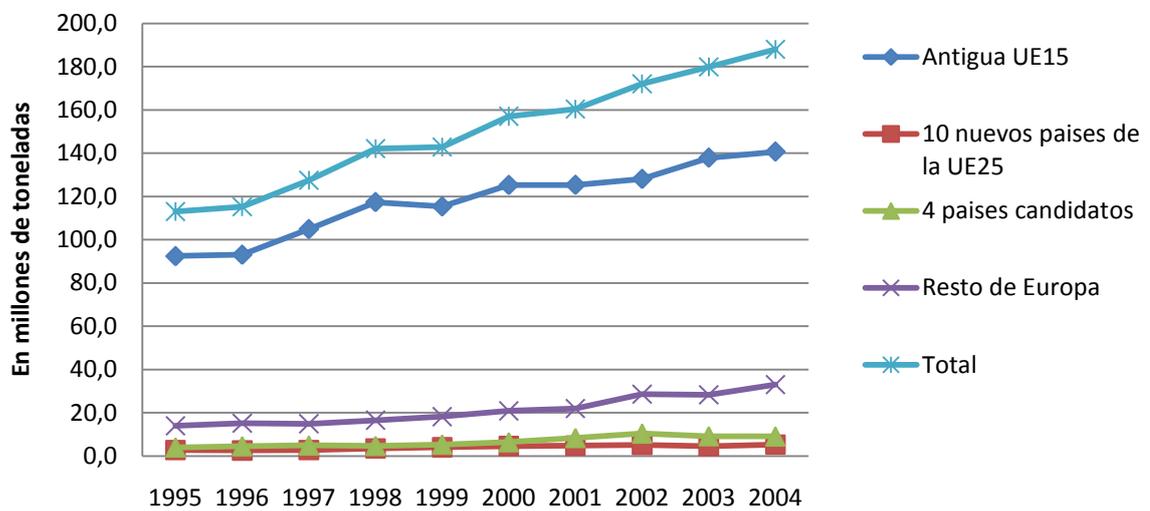
⁹ F. Xavier Martínez y J. Olivella, (2005) Short Sea Shipping opportunities for the Pyrenean cargo flows. Journal of maritime Research Vol. II, No.2 pp 65-80.

Tabla 2. . Comercio exterior de España y Portugal con el resto de Europa (1995-2004)

	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004
Antigua UE15¹⁰	92,4	93,1	104,9	117,4	115,4	125,3	125,3	128,1	137,9	140,7
10 nuevos países¹¹ de la UE25	2,7	2,5	2,8	3,5	4,0	4,6	4,8	5,1	4,6	5,3
4 países candidatos¹²	4,0	4,5	4,9	4,7	5,3	6,4	8,3	10,4	9,2	9,0
Resto de Europa	14,0	15,1	14,9	16,5	18,2	20,8	22,0	28,6	28,3	33,0
Total	113,1	115,3	127,5	142,1	142,9	157,1	160,4	172,1	179,9	188,0

Fuente: Elaboración propia.

Ilustración 4. Comercio exterior de España y Portugal con el resto de Europa (1995-2004)



Fuente: Elaboración propia.

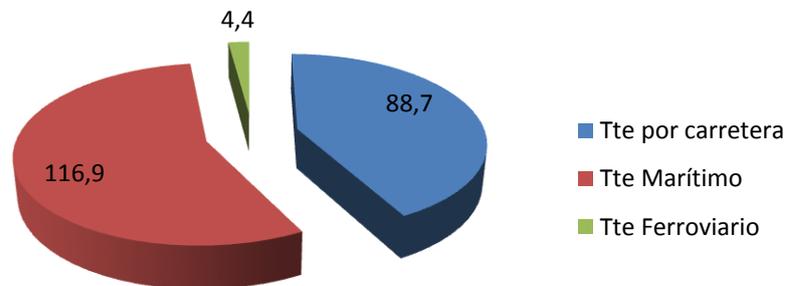
¹⁰ Alemania, Austria, Bélgica, Dinamarca, España, Finlandia, Francia, Grecia, Irlanda, Italia, Luxemburgo, Países Bajos, Portugal, Reino Unido y Suecia.

¹¹ Chipre, Eslovaquia, Eslovenia, Estonia, Hungría, Letonia, Lituania, Malta, Polonia y República Checa.

¹² Bulgaria, Croacia, Rumania y Turquía.

El transporte transfronterizo estaba repartido por modo de transporte de la siguiente manera en el año 2004:

Ilustración 5. Flujo de mercancías transpirenaico por modo de transporte (en Mt)



Fuente: Elaboración propia

Este aumento del tráfico no se ha visto correspondido con una mejora equivalente de las infraestructuras, debido, sin duda alguna, a las particularidades del entorno desde el punto de vista geográfico.

Desde hace una década los puertos de la Península Ibérica, tanto de Portugal como de España, tratan de adaptarse a los nuevos flujos de mercancías provenientes de América, África y Asia, que posteriormente deben ser transportadas hacia Europa. Todos estos flujos se canalizan en la actualidad por dos vías: Portbou e Irún. En la actualidad el tránsito de mercancías por estos dos pasos es tal, que resulta en el caso del ferrocarril inviable dar salida a la mercancía sin necesidad de realizar ninguna espera. Por otro lado la red viaria está ya saturada y las expectativas de mejora no son muy halagüeñas a corto plazo.

El gran valor natural de los Pirineos ha dado lugar a que extensas zonas dentro del área pirenaica sean lugares protegidos con el fin de conservarlos intactos. Actualmente son numerosos los espacios que han sido declarados Parques Nacionales: el Parque Nacional de Ordesa-Monte Perdido y el Parque Nacional de D'Aiguestortes, por parte española; y Parc National des Pyrénées, por parte francesa, junto a otras figuras de protección menor.¹³

Históricamente, las infraestructuras de transporte en la zona han estado condicionadas por la disposición de la cordillera pirenaica: debido a la altitud de los puertos de montaña centrales (todos cercanos a los 2.000 metros de altura, siendo Somport el puerto de menor cota, con 1.635 metros, aproximadamente), el macizo siempre quedó semi-aislado de la movilidad transnacional, coincidiendo los dos únicos corredores de largo recorrido con sus dos zonas costeras, situación que se mantiene en la actualidad. En relación al ferrocarril, las líneas transpirenaicas que se utilizan actualmente son básicamente las mismas que ya existían hace

13 C.Z Martín, J-S González, (Enero 2005) Pirineos, la frontera europea. Comisión de Transportes, Colegio de ingenieros de caminos, canales y puertos.

125 años, los pasos costeros¹⁴. En cuanto a la carretera, las vías interiores sólo se utilizan para la conexión de las regiones entre sí y para la movilidad de personas, mientras que el transporte internacional de mercancías prácticamente no usa las mismas, limitándose a las autopistas costeras.

Enlaces de comunicación existentes

Las carreteras usadas para transportar mercancías de un lado al otro de los Pirineos son:

Autopistas

1. Paso fronterizo de Biriadou. En él enlazan la autopista A-8 (España) y la autopista A-63 (Francia).
2. Paso fronterizo de La Junquera (cota de 290m de altitud). En él enlazan la autopista A-7 (España) y la A-9 (Francia).

Carreteras nacionales

1. Paso fronterizo entre Arneguy y Roncesvalles. Punto de encuentro de las carreteras N-135 (España) y D-933 (Francia). Ruta de Montaña, paso por el puerto de Ibañeta 1057m de altitud.
2. Paso fronterizo de Somport. Enlazan la N-330 (España) y la N-134 (Francia). Es el itinerario entre las ciudades de Zaragoza y Pau. El paso se realiza a través del túnel de Somport (8,6 km de longitud y 9m de ancho, con dos vías de circulación) inaugurado en Enero de 2003, y situado a una altitud de 1150m.
3. Paso fronterizo entre Fos y Vielha. Itinerario entre Lleida y Toulouse, utilizando la N-230 (España) y la N-125 (Francia). Se realiza el paso por el nuevo túnel de Vielha (5,2 km de longitud y tres carriles de circulación). Inaugurado en Diciembre del 2007 y situado a una altitud de 1400m.
4. Paso fronterizo entre Bourg Madame y Puigcerdà. La frontera se cruza en el extremo de la meseta de la cerdanya a 1200m de altitud. Los pirineos franceses se cruzan por medio del túnel del Puigmorens (4,8 km de longitud y 7 m de ancho, con dos vías de circulación) situado a una altitud de 1550m y en servicio desde 1994. En el lado español se atraviesa la Sierra del Cadí por medio del túnel del Cadí (5 km de longitud y 9 m de ancho, con dos vías de circulación) situado a 1200 m de altitud y en servicio desde 1984.

¹⁴ *Ibid.* (Mismo artículo).

Ilustración 6. Principales pasos transpirenaicos



Fuente: Observatorio hispano-francés de tráfico en los Pirineos. Op. Cit.

Aunque parezca que haya opciones en abundancia, los flujos de mercancías quedan concentrados hasta en un 95% a las dos autopistas costeras (enlaces 1 y 8) por la mejor calidad de las carreteras.¹⁵

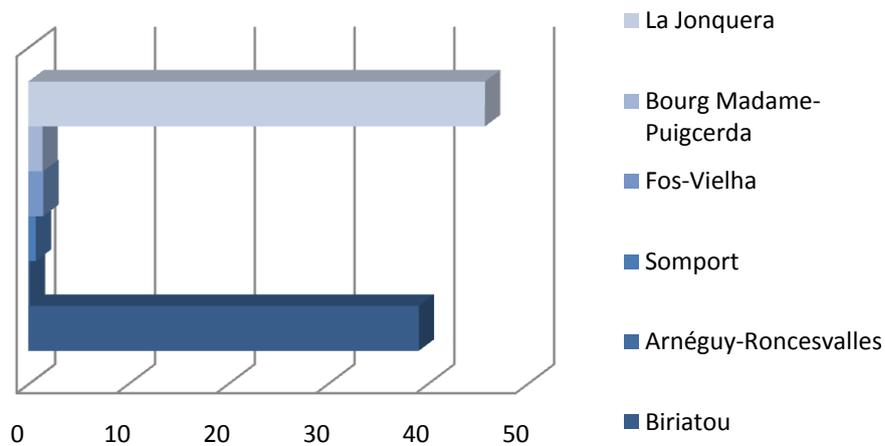
¹⁵ Transport de marchandises à travers les Alpes et les Pyrénées, Observatoire franco-espagnol des trafics dans les pyrénées, Noviembre 2006.

Tabla 3. Tráfico transpirenaico en Mt

	Mill. de Tm.	%	VP/año	IMD	%
Biriatou	39,133841	44,1%	2824414	7738,1	44,4%
Arnéguy-Roncesvalles	0,151012	0,2%	17568	48,1	0,3%
Somport	0,748031	0,8%	58926	161,4	0,9%
Fos-Vielha	1,495403	1,7%	98088	268,7	1,5%
Bourg Madame-Puigcerda	1,417884	1,6%	105042	287,8	1,7%
La Jonquera	45,76545	51,6%	3254363	8916,1	51,2%
TOTAL	88,711621	100,0%	6358401	17420,3	100,0%
TOTAL (dos autopistas)	84,899291	95,7%	6078777	16654,2	95,6%
TOTAL (4 pasos interiores)	3,81233	4,3%	279624	766,1	4,4%

Fuente: Elaboración propia.

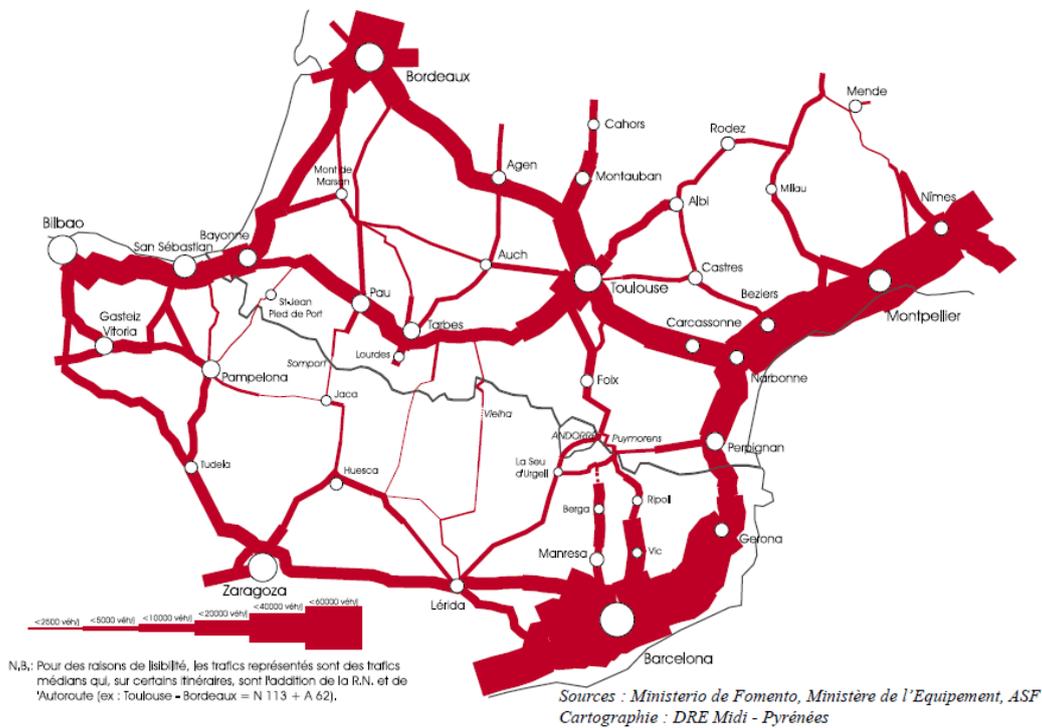
Ilustración 7. Tráfico transpirenaico en Mt



Fuente: Elaboración propia.

Así, a día de hoy, los únicos dos puntos transfronterizos de paso entre la Península y el resto de Europa corresponden a Irún y Portbou para el ferrocarril, e Irún y La Jonquera para la carretera. Es decir, son los lados Atlántico y Mediterráneo, los que soportan todo el tráfico de mercancías.

Ilustración 8. Intensidad Media Diaria del transporte de mercancías en las principales carreteras



Fuente: Eurorregión pirineos mediterráneo, (2004) Los transportes en la Eurorregión.

En cuanto a perspectivas de futuro se refiere, hay que destacar que en las próximas dos décadas y en el contexto de una Unión Europea ampliada, se prevé la duplicación del volumen de mercancías transportadas por los Pirineos, y por tanto la necesidad de distribuir entre 100 y 120 millones de toneladas suplementarias.¹⁶

En caso que la tendencia actual continúe y otras medidas complementarias no sean tomadas, la carretera no podrá absorber completamente este crecimiento. Por lo tanto, es necesario actuar con el fin de encontrar el reequilibrio modal, transfiriendo mercancías al ferrocarril y al cabotaje marítimo. Además, una mejora continua en las infraestructuras del transporte que ayude a asimilar el incremento continuo resulta necesario.

En cuanto a Francia, hay que destacar que su enfoque del problema pirenaico es radicalmente distinto al español; ya que si bien el 55% del tráfico pirenaico corresponde a intercambios directos entre la Península Ibérica y Francia, el resto es de tránsito. Este tráfico no interesa a Francia por la saturación que produce en sus infraestructuras, por lo que tradicionalmente la política seguida por el país galo ha tenido como objetivo no impulsar decididamente nuevos accesos a España por el arco pirenaico. Sin embargo, esta postura no es compatible con la visión global de la política de transportes Europea.

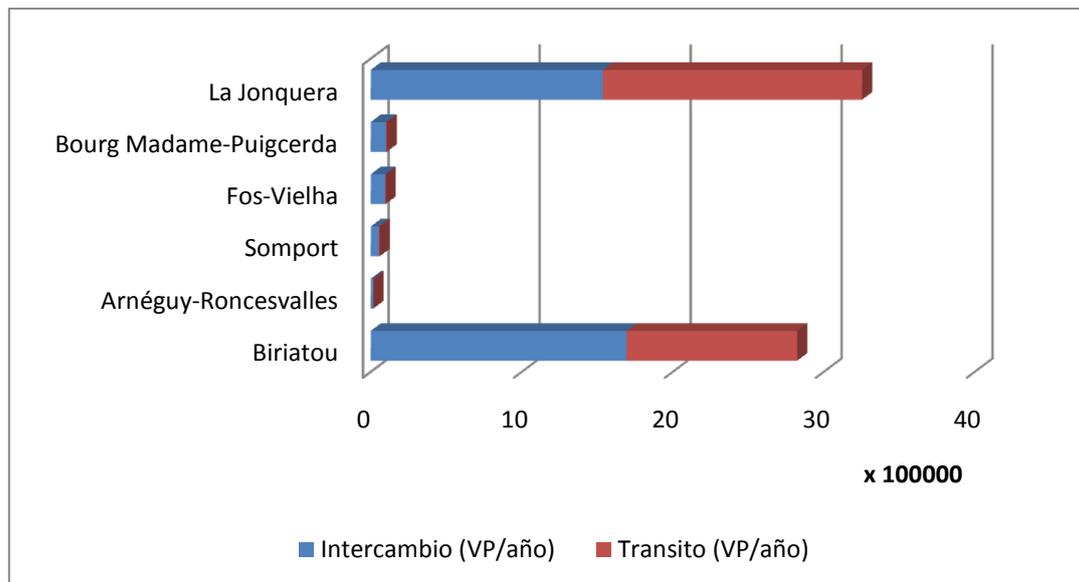
¹⁶ C.Z Martín, J-S González. Op. Cit.

Tabla 4. Tráfico por paso fronterizo en VP/año

	Intercambio (VP ¹⁷ /año)	Tránsito (VP/año)	% de tránsito por paso	Total
Biriadou	1694817	1129597	40,0%	2824414
Arnéguy-Roncesvalles	16470	1098	6,3%	17568
Somport	53802	5124	8,7%	58926
Fos-Vielha	95892	2196	2,2%	98088
Bourg Madame-Puigcerdà	101748	3294	3,1%	105042
La Jonquera	1537771	1716592	52,7%	3254363
TOTAL	3500500	2857901	44,9%	6358401

Fuente: Elaboración propia.

Ilustración 9. Tráfico por paso fronterizo en VP/año



Fuente: Elaboración propia

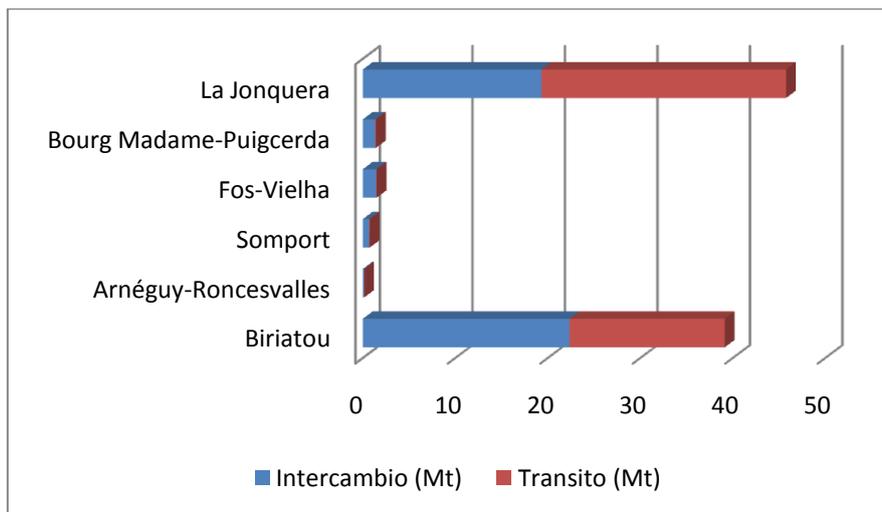
¹⁷ Vehículo Pesado

Tabla 5. Tráfico por paso fronterizo en Mt (tránsito o intercambio)

	Intercambio (Mt)	Transito (Mt)	% de transito por paso	Total(Mt)
Biriatou	22,359	16,775	42,9%	39,134
Arnéguy-Roncesvalles	0,137	0,014	9,3%	0,151
Somport	0,683	0,065	8,7%	0,748
Fos-Vielha	1,451	0,045	3,0%	1,496
Bourg Madame-Puigcerda	1,341	0,077	5,4%	1,418
La Jonquera	19,305	26,461	57,8%	45,766
TOTAL	45,276	43,437	49,0%	88,713

Fuente: Elaboración propia.

Ilustración 10. Tráfico por paso fronterizo en Mt (tránsito o intercambio)



Fuente: Elaboración propia

Ilustración 11. Volumen de toneladas en el cuello de botella de los pirineos



Fuente: Observatorio hispano-francés de tráfico en los Pirineos, (2004). Encuesta tráfico 2004

Ante esta dramática situación, el Libro Blanco de la política Europea de transportes considera como prioritarios, dentro de la RTE-T, la mejora de los corredores ferroviarios (atlántico y mediterráneo) y el desarrollo de las autopistas del mar, en las cuales se incluyen la autopista del mar del oeste europeo en el ámbito del espacio atlántico y la del sur-oeste europeo para la zona del mediterráneo occidental.

A través de estos proyectos la Unión Europea pretende resolver los actuales problemas de interoperabilidad infraestructural entre la Península Ibérica y el resto de Europa.

Transporte Ferroviario

El transporte por ferrocarril es de todos los modos de transporte el más condicionado por la infraestructura. Precisa de costosas redes ferroviarias para la circulación y el acceso, lo que hace que su utilización varíe mucho de unos países a otros.

El ferrocarril es uno de los modos de transporte priorizados por la Unión Europea, ya que sigue siendo, dos siglos después de sus inicios, un modo de transporte con muchas posibilidades y de cuyo renacer depende, en parte, el éxito del reequilibrio entre los modos de transporte en toda Europa a largo plazo.

No obstante, es necesaria una auténtica revolución cultural para procurar que el transporte ferroviario alcance un nivel de competitividad que le permita seguir siendo uno de los protagonistas principales del sistema de transporte en una Europa cada vez mayor.

El ferrocarril presenta una imagen ambivalente. Su modernidad se pone de manifiesto por los buenos resultados de la red y de los trenes de alta velocidad destinados básicamente al transporte de viajeros. Pero por otro lado, pone en evidencia un considerable grado de arcaísmo, originado por los pésimos servicios de transporte de mercancías y la vetustez de algunas líneas. También muestra un panorama desconsolador para los habitantes de algunas ciudades dormitorio que tienen que trasladarse, principalmente, a sus puestos de trabajo apretujados en trenes abarrotados y con retrasos crónicos (no hay más que ver la situación de Cercanías, en Cataluña en los últimos años).

Centrándonos en el transporte de mercancías por ferrocarril, debemos tener presente que su cuota de mercado en Europa ha experimentado un importante retroceso de alrededor del 11%¹⁸ en las últimas décadas, aún cuando el aumento del volumen de las mercancías transportadas ha aumentado espectacularmente. Si comparamos el transporte ferroviario en Europa y los EEUU observamos que mientras el transporte ferroviario de mercancías se hundía en Europa florecía en los Estados Unidos, gracias a que las empresas ferroviarias estadounidenses supieron satisfacer las necesidades de su industria. En 2001 este tipo de transporte representaba en los EEUU un 40% del transporte total de mercancías, frente a un 8% en la Unión Europea.

¹⁸ Comisión Europea, (2001). LIBRO BLANCO - La política europea de transportes de cara al 2010: la hora de la verdad. Bruselas, CE.

Ventajas y desventajas del transporte por ferrocarril

Las ventajas que nos aporta son:

- Capacidad: permite el transporte de grandes cantidades en largos recorridos.
- Bajo coste.
- Flexibilidad, ya que nos permite transportar una alta variedad de mercancías.
- Baja siniestralidad, sólo por encima del transporte aéreo.
- Más ecológico.

Sus desventajas son:

- Ancho de vías. El Estado Español y Portugal poseen un ancho de vía diferente al del resto de Europa lo que obliga a transbordar las mercancías o a utilizar vagones con ejes intercambiables con la consecuente pérdida de tiempo e incremento de los costes.
- Electrificado y señalización no coincidente entre países europeos.
- Dependencia de infraestructuras. La accesibilidad del ferrocarril está limitada por la presencia de redes viarias y terminales de carga y descarga.
- Gálibo. El perfil de las mercancías no debe sobresalir del vehículo ya que se encuentra limitado por el paso de puentes y túneles.
- Gran inversión en infraestructuras para cruzar la barrera física de los Pirineos.

La red ferroviaria transpirenaica

La red ferroviaria que afecta a los Pirineos conforma un sistema poco denso y con sobrecapacidad de alrededor de un 75% en general¹⁹, salvo en algunos centros urbanos puntuales, como Bordeaux, Toulouse, Nimes y Montpellier, en los que se superponen los flujos de paso con los locales, y que colapsan la red fácilmente.

Actualmente existen cuatro enlaces ferroviarios entre España y Francia, tres de los cuales se encuentran en servicio:

- Irún- Hendaye,
- Canfrac (sin continuidad actualmente),
- Puigcerdà-La Tour de Carol, y
- Portbou-Cerbère

¹⁹ De Zan, A., (Enero 2005) Las infraestructuras en los Pirineos: situación y perspectivas.

Ilustración 12. Pasos ferroviarios en los Pirineos



Fuente: Observatorio hispano-francés de tráfico en los Pirineos. Op. Cit.

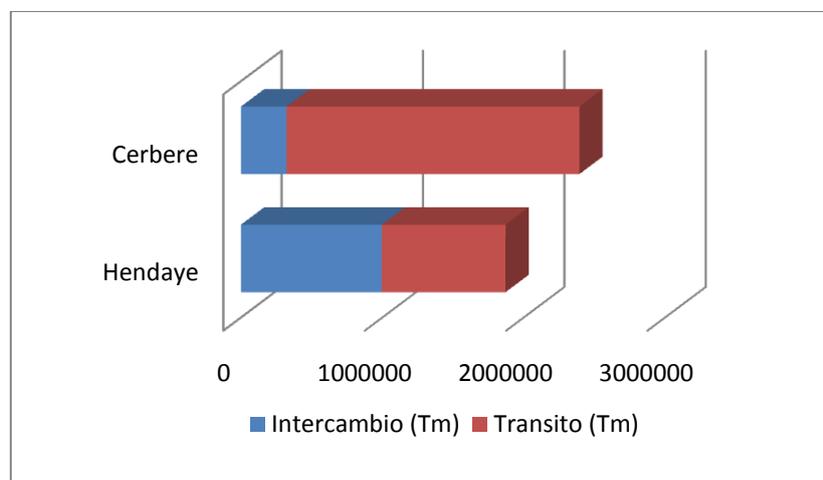
De ellos, los principales son el de Irún-Hendaye (corredor atlántico), y el de Portbou-Cerbère (corredor mediterráneo). Estos dos enlaces son los únicos que prestan servicios de carácter internacional por tren, tanto de viajeros como de mercancías entre Francia y España. En cuanto al corredor central se refiere, sólo el de La Tour de Carol, con sistema de transbordos, se encuentra operativo. Aunque como se puede ver en la siguiente ilustración el mayor volumen de mercancías se centra en los corredores laterales.

Tabla 6. Tráfico transpirenaico de mercancías por ferrocarril (tránsito e intercambio)

	Intercambio (Tm)	Transito (Tm)	% de transito por paso	Total(Mt)
Hendaye	996137	875698	46,8%	1871835
Cerbere	322817	2071784	86,5%	2394601
TOTAL	1318954	2947482	69,1%	4266436

Fuente: Elaboración propia.

Ilustración 13. Tráfico transpirenaico de mercancías por ferrocarril (tránsito e intercambio)



Fuente: Elaboración propia.

Un problema serio que enfrenta la red ferroviaria del lado español tiene que ver con el ancho de vías. Mientras que del lado francés el ancho es de 1435 mm, compatible con el resto de la red ferroviaria europea, la española arrastra históricamente un ancho de 1668 mm. Si bien actualmente los trenes transpirenaicos cuentan con sistemas adaptables a ambos tipos de anchos de vía, esto no deja de ser un problema en términos de tiempo y costes. En Irún y Portbou se realizan operaciones técnicas necesarias para cambiar de ancho a los trenes de viajeros de rodadura de ancho variable. También en estas mismas terminales se realiza el trasbordo de mercancías de vagón a vagón en el sentido Norte-Sur, así como de contenedores en ambos sentidos.

El enlace a través de Canfranc no está completamente operativo, mientras que la línea Puigcerdà-La Tour es una infraestructura ferroviaria en vía única electrificada a ambos lados de la frontera. Su explotación está dedicada fundamentalmente a los tráficos regionales, no prestando servicio internacional sin trasbordo, aunque se encuentra en avanzado estudio la mejora de las conexiones internacionales.

A la diferencia en ancho de vía también se le suman las distintas tensiones que poseen las redes eléctricas que alimentan la red ferroviaria y los diferentes sistemas de señalización.

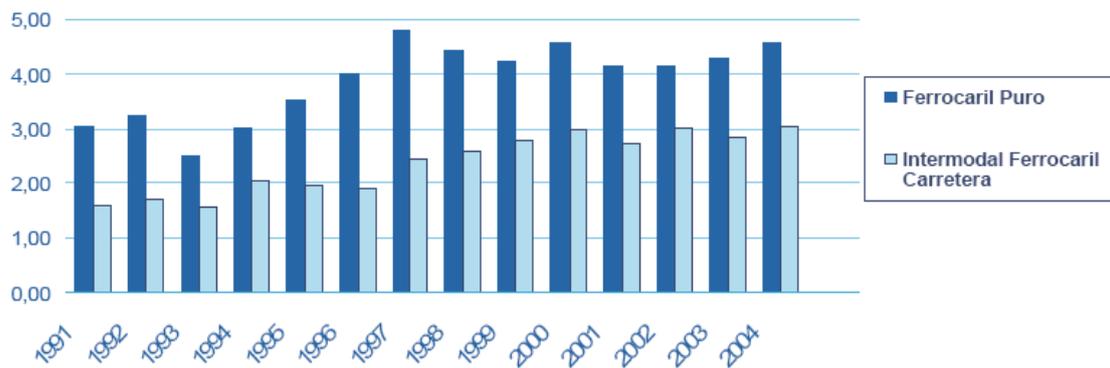
Una primera solución a este problema es la red de alta velocidad. De esta infraestructura, que está destinada tanto para el tráfico de viajeros como de mercancías, se espera básicamente que:

1. Suprima las rupturas de carga debidas a la diferencias de ancho de vías entre Francia y España
2. Contribuya al desarrollo del transporte ferroviario de mercancías
3. Permita obtener tiempos de recorrido competitivos entre los dos países y entre la península ibérica y el resto de Europa.

Tráfico ferroviario de mercancías a través de las terminales pirenaicas

Recordando lo ya citado, casi la totalidad del flujo de mercancías transportadas por ferrocarril pasa por las líneas situadas en ambos extremos de los Pirineos, con una importante transferencia intermodal, provocada por el traspaso de una parte del tráfico por carretera procedente de la Península Ibérica hacia el ferrocarril en Francia.

Ilustración 14. Evolución del tráfico transfronterizo

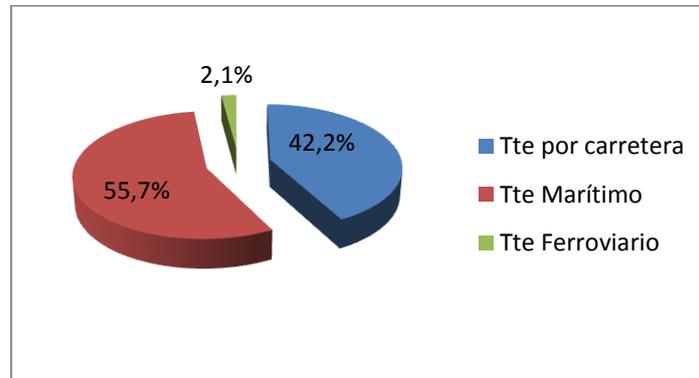


Fuente: Observatorio hispano francés de tráfico en los Pirineos, (2004). Evolución del tráfico ferroviario de mercancías en ambos sentidos a través de los pirineos en millones de toneladas

Esta relación intermodal se pone de manifiesto en el gráfico anterior, donde podemos observar por un lado, el bajo volumen de toneladas transportadas por ferrocarril, que no alcanza los cinco millones de toneladas en todo el período analizado. Por otra parte, se puede ver cómo la intermodalidad ferrocarril-carretera ha crecido en mayor proporción que el ferrocarril en solitario.

Si comparamos el volumen que representa el ferrocarril respecto de otros modos de transporte, tales como la carretera o el marítimo, vemos que existe una diferencia considerable.

Ilustración 15. Flujo transpirenaico de mercancías por modo de transporte



Fuente: Elaboración propia.

Actualmente, el sistema ferroviario Español presenta deficiencias tanto en las infraestructuras como en su gestión. Las debilidades de la red ferroviaria española derivan de las diferencias en el ancho de la vía, los problemas de saturación en el entorno de Barcelona y Valencia y la falta de continuidad de la red en el tramo Murcia–Almería así como en los accesos a los principales puertos.

Apertura de un nuevo corredor transpirenaico

El Libro Blanco de la política de transportes europea (en su segundo capítulo sobre la “Supresión de los puntos de estrangulamiento”) y el Observatorio de Tráfico de los Pirineos, plantean como una solución adecuada, desde un punto de vista funcional y ambiental, un tercer eje transpirenaico destinado prioritariamente al transporte de mercancías que resuelva los problemas de capacidad con mínima repercusión medioambiental, basado en el uso de un modo eficiente y sostenible.

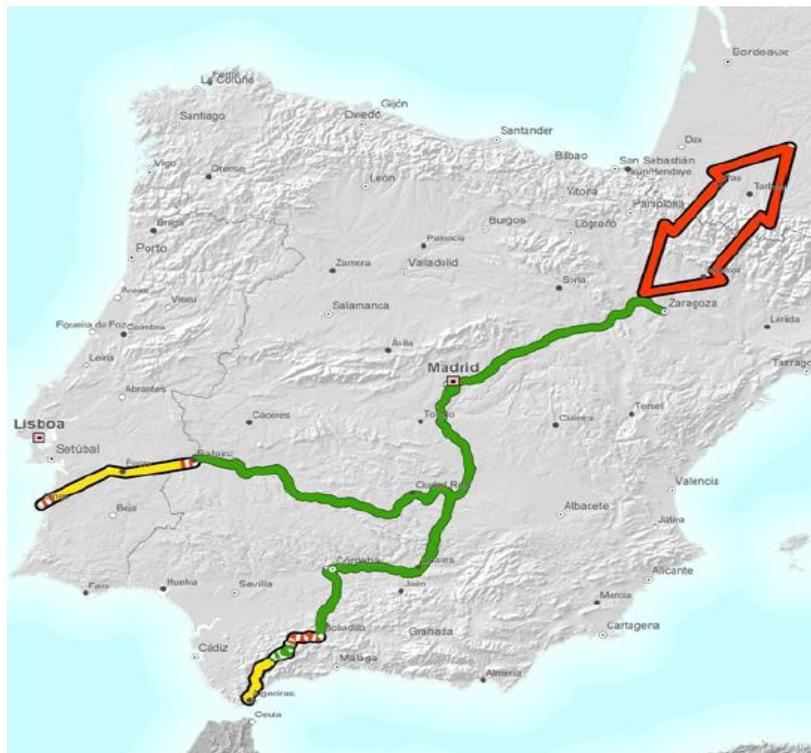
Una de las hipótesis barajadas como solución sería el construir una travesía ferroviaria de gran capacidad por el centro de los Pirineos, mediante un túnel de baja cota, como respuesta al inminente crecimiento previsto en el volumen de mercancías. Según el Observatorio hispano-francés de tráfico en los Pirineos, los diferentes modos de transporte se deberán repartir 100 millones de toneladas adicionales en los próximos años.

Este corredor central ayudaría a la descongestión de actividades y tráfico en grandes poblaciones y áreas metropolitanas, impulsando las localizaciones específicas, como las plataformas logísticas y los puertos secos. Supondría una conexión eficaz, sostenible y de gran capacidad para España, Francia y Europa, con un ahorro de tiempo significativo para viajeros, y una mejora fundamental en el transporte de mercancías y el intercambio económico, favoreciendo el desarrollo y la cohesión territorial.

Este proyecto está registrado, como el número 16, entre los proyectos prioritarios de las redes transeuropeas de transporte de la Unión Europea y constituye el eje Sines/Algeciras-Madrid-París, pasando por Zaragoza y su gran plataforma logística (PLAZA).

La infraestructura tiene una longitud de 180 km y se prevé esté finalizada para el año 2020.

Ilustración 16. PP 16, eje ferroviario Sines/Algeciras-Madrid-París



Fuente: Dirección General de Transporte y Energía, Comisión Europea, (Mayo 2008).
Implementation of the Priority Projects, Progress Report

El ferrocarril como alternativa

Si bien este modo de transporte puede ser parte de una posible solución al problema existente en las carreteras transfronterizas que unen España y Francia, no constituye una solución por sí sola y mucho menos a medio o corto plazo.

Transporte Marítimo de Corta Distancia (Autopistas del mar)

Tanto el transporte por mar como por río ha sido parte de la red de transportes en Europa y en los Estados Unidos desde hace años. Pero las mercancías transportadas en los barcos o barcazas según correspondiese han ido cambiando. En un principio las mercancías transportadas eran principalmente mercancías a granel, como carbón, grano (cereales), petróleo y madera.

Hoy en día, otra modalidad ha surgido tanto en el transporte por mar como en el fluvial: el denominado 'Short Sea Shipping' o Transporte Marítimo de Corta Distancia. Las rutas más antiguas del TMCD en Europa las encontramos en el Canal de la Mancha y en el estrecho de Kattegat entre Suecia y Dinamarca.

El Short Sea Shipping (SSS) o Transporte Marítimo a Corta Distancia *“es el transporte de mercancías y pasajeros entre puertos de la Unión Europea o entre éstos y puertos no europeos de países ribereños del mar Mediterráneo, Negro, Báltico y Norte²⁰”*. El TMCD incluye tráfico nacional e internacional a lo largo de la costa y hacia y desde las islas, los ríos y los lagos.

Una Autopista del Mar es el segmento marítimo que conecta dos puertos (o cualquier combinación de puertos como conjunto de dichos segmentos) interconectados a su vez con las redes transeuropeas y los corredores intermodales, que salvaguardando la cohesión social, configuran un sistema intermodal eficiente donde las mercancías son rápidamente transferidas entre modos a través de la optimización de las operaciones portuarias, superando barreras naturales y áreas sensibles así como otros obstáculos geográficos.

Las autopistas del mar debieran de convertirse en parte de la red de transportes Europea al igual que lo son las autopistas y las líneas ferroviarias, ayudando así a reducir la congestión y mejorando el acceso a diversas regiones. Además de ayudar en la descongestión de las carreteras, podrían también promocionar y facilitar el transporte de viajeros por mar, ya que muchos buques son capaces de transportar viajeros además de mercancía.

Las autopistas del mar podrían jugar un papel importante en el servicio “puerta a puerta” o “door to door”, debiendo ofrecer para ello un servicio eficiente, regular, fiable y de alta frecuencia para poder competir con el transporte por carretera en tiempo y precio. Los puertos que toquen estas autopistas marítimas deberán de estar bien comunicados con el interior, tendrán que ser capaces de realizar todas las prácticas administrativas en un corto plazo de tiempo y en general el nivel de servicio ofrecido tendrá que ser alto para contribuir en el éxito de las autopistas del mar.

La construcción de infraestructuras adecuadas en los puertos, resulta clave para el desarrollo de las autopistas marítimas, un sector con gran potencial y que contribuye al desarrollo sostenible del transporte terrestre.

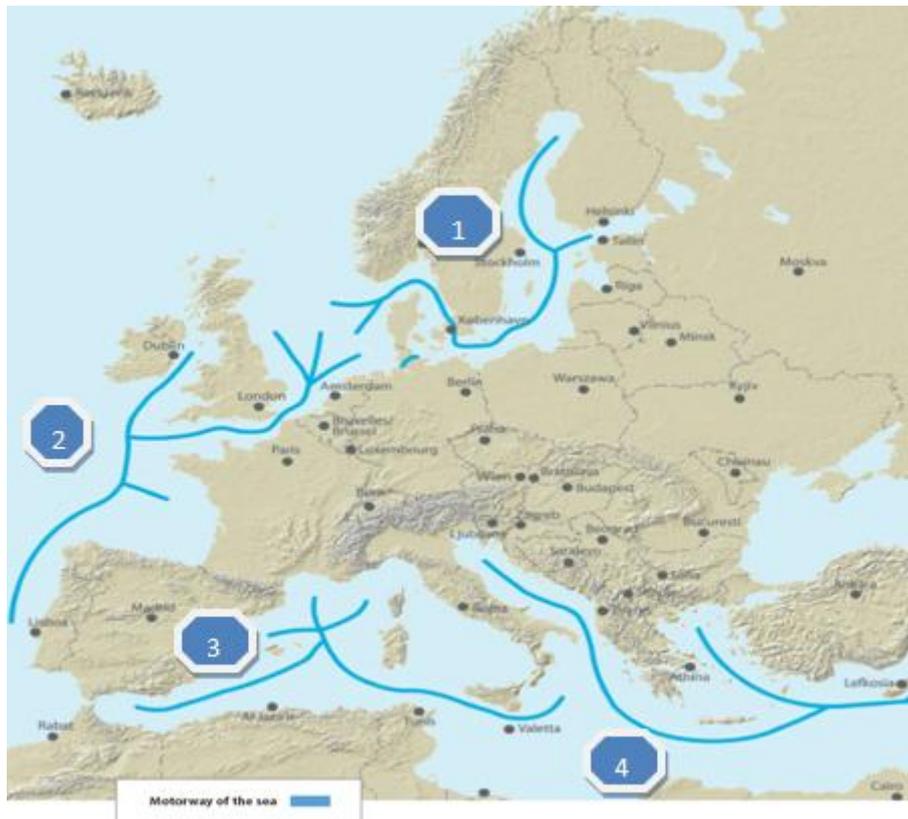
²⁰ COM(317)final, CE , Bruselas 1999.

El proyecto europeo (nº21 de la RTE-T) de construcción de las autopistas del mar se divide en cuatro:

1. **Autopista del mar Báltico** que enlaza los países Bálticos con países del centro y oeste de Europa, incluyendo la ruta entre el mar del Norte y el mar Báltico.
2. **Autopista del oeste de Europa**, saliendo desde Portugal y España vía el arco atlántico hasta el mar del norte y el mar de Irlanda.
3. **Autopista del Sur-este Europeo**, conecta el mar Adriático y el Egeo con la parte este del mar Mediterráneo, incluyendo a Chipre.
4. **Autopista del Sur-oeste Europeo**, comprende la parte oeste del mar Mediterráneo enlazando España, Italia y Malta, con término en la Autopista del Sur-este Europeo.

Estas cuatro zonas pueden ser observadas en el siguiente mapa:

Ilustración 17. Autopistas del mar

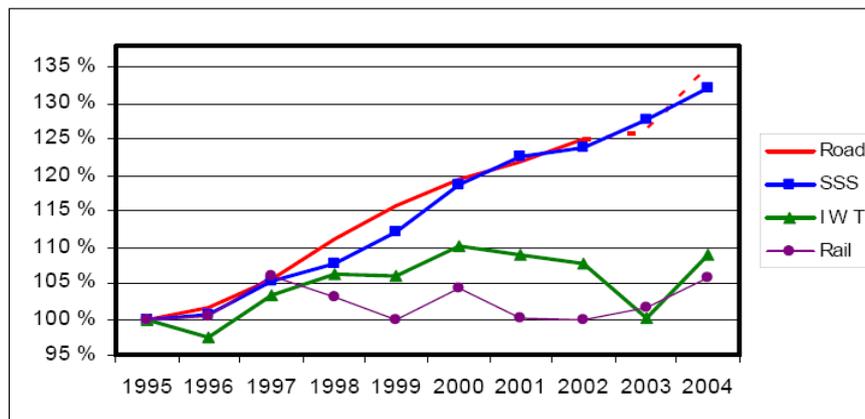


Fuente: Comisión Europea, (2001). LIBRO BLANCO - La política europea de transportes de cara al 2010: la hora de la verdad. Bruselas, CE.

Desarrollo del transporte marítimo de corta distancia en Europa

En los últimos años el transporte marítimo ha sido el único modo de transporte capaz de igualar el crecimiento del transporte por carretera. Entre 1995 y 2004 el transporte expresado en tm-km en la UE-25, creció un 32% para el transporte marítimo y un 35% para el transporte por carretera. Hablando de valores absolutos se puede decir que el transporte por mar de corta distancia representa un 39% del total de tm-km en la UE-25, mientras que el transporte por carretera representa el 44% del total. En caso de tener en cuenta solo los países de la UE-15, el 'Short Sea Shipping' representa un 42% del total frente al 44% que representa el transporte por carretera.²¹

Ilustración 18. Evolución por modo de transporte



Fuente: Commission of the European Communities. Brussels 13.07.2006

Dentro del propio transporte por mar de corta distancia el segmento que con mayor rapidez crece es el transporte de mercancías en contenedores, con un crecimiento medio de un 8,8% anual desde el año 2000. El volumen de la mercancía transportada en contenedores actualmente casi llega a doblar la transportada en el año 1995.²²

²¹ Commission of the European Communities. Bruselas 13.07.2006

²² Commission of the European Communities. Bruselas 02.07.2004

Ilustración 19. Evolución del TMCD por tipo de mercancía



Fuente: Commission of the European Communities. Brussels 02.07.2004

Para llegar a desarrollar todo el potencial del transporte marítimo de corta distancia sería necesario gozar de cadenas logísticas completamente integradas y ser capaces de ofrecer servicios “door to door” a los clientes. Las cadenas logísticas debieran de ser gestionadas y comercializadas por una única empresa ofreciendo así un único punto de contacto responsable de toda la cadena intermodal. Profundizando más se podría decir que la idea competitiva entre los distintos modos de transporte debiera de desaparecer y ser sustituida por una idea de cooperación entre los distintos modos de transporte existentes. Esta idea proviene de la característica esencial del servicio “door to door” o “puerta a puerta”, que es la cooperación de diversos modos de transporte. Esto supone un esfuerzo de las dos partes involucradas, pero queda claro que es una situación de la que ambas saldrán ganando (win to win).

Desde una perspectiva más amplia es evidente que el transporte marítimo en caso de querer desarrollarse como modo de transporte efectivo en cortas distancias y querer conseguir una posición competitiva tendrá que englobar las siguientes características:

- Rapidez
- Fiabilidad
- Calidad
- Rentabilidad

Factores decisivos para la utilización del transporte multimodal (TMCD)

- Precio del flete
 - ✓ Competitividad en costes respecto al transporte por carretera
- Mercancía
 - ✓ Cantidad
 - ✓ Regularidad del los envíos
 - ✓ Tipo
 - ✓ Idoneidad
- Legislación vigente
 - ✓ Ventanilla única (trámites administrativos)
 - ✓ Inspección y control rutinario del buque coordinado
 - ✓ Régimen intermodal de responsabilidad
- Vehículo de transporte
 - ✓ Características técnicas adecuadas
 - Capacidad de la flota
 - Adecuación buque-mercancía
- Terminal de transbordo
 - ✓ Cercanía y accesos a la terminal
 - ✓ Tiempos de carga y descarga
 - ✓ Tiempo de espera
 - ✓ Eficiencia de la terminal
 - ✓ Capacidad
 - ✓ Área de aparcamiento
 - ✓ Seguridad
- Tiempo de tránsito
 - ✓ Comunicación terrestre entre origen y destino
 - ✓ Comparación de tiempo entre carretera y transporte combinado
 - ✓ Tráfico
 - Fronteras a cruzar (obligatoriedad de despacho de aduana...)
 - Periodos de descanso y prohibiciones de conducción
 - Estado de las infraestructuras existentes
- Tipo de organización (cliente)
 - ✓ Estructura de clientes
 - ✓ Cambio en tiempos de entrega
 - ✓ Posible restricción de flexibilidad (productos perecederos)

Ilustración 20. Análisis DAFO, TMCD vs Transporte por carretera



Fuente: Elaboración propia.

Primeras conclusiones

Tras el análisis realizado de las características y situación actual de cada uno de los modos de transporte, el transporte marítimo, vía su modalidad de TMCD, es el que únicamente se erige como alternativa real al transporte de mercancías por carretera a corto plazo.

Como ya ha sido mencionado, a corto/medio plazo el transporte ferroviario no constituye una solución real dadas las necesidades de construcción de infraestructuras y homogeneización de sistemas ferroviarios.

De este modo se apuesta por la idea de la generación de una red de transporte totalmente integrada y global, que con la inserción de las autopistas del mar y la adecuación de los puertos como centros de intercambio modal, mejoren la red de transporte transeuropea. No olvidemos que en la antigüedad Europa se forjó gracias a sus puertos. Además, sigue contando con aproximadamente 40.000 kilómetros de costa que deben aprovecharse; y otros canales fluviales que con una política correcta y un cambio de filosofía en la cadena logística de las empresas y de los operadores europeos podrían favorecer la competitividad europea, salvando los puntos de estrangulamiento existentes en tierra y fomentando el desarrollo local de las zonas afectadas, con la incorporación de rutas de transporte más cortas si se realizan por mar.

En definitiva, la solución a la situación actual pasa por una solución de conjunto. Existe la necesidad de crear una red de transporte intermodal integrada y global para toda Europa, que consiga un transporte más eficiente, sostenible y competitivo, ayudando a reducir el tráfico en los cuellos de botella europeos y sus daños colaterales.

El Ecobono, que constituye la parte central y más importante de este proyecto es la herramienta elegida para la consecución de un reequilibrio modal, a su vez solución de la situación actual.

Medidas incentivadoras del reequilibrio modal

Son dos las formas en las que se puede actuar para conseguir el tan ansiado reequilibrio modal.

Por un lado existe la opción de internalizar costes, haciendo que el usuario de un sistema de transporte pague la totalidad de costes que su uso genera. De este modo la competencia entre modos sería justa, pues el uso de un modo de transporte conllevaría el pago de la totalidad de costes generados por este. Sin embargo, en la actualidad, existen distorsiones en el mercado del transporte pues no todos los modos pagan en la misma medida los costes que generan. Obviamente, estas distorsiones repercuten en la eficiencia del sistema de transporte. Se concluye que la internalización de costes ayudaría en gran medida a conseguir un sistema de transporte más eficiente, pues modos de transporte como el de la carretera se verían penalizados por sus elevados costes externos.

Por otro lado, quedaría la opción de conseguir el reequilibrio modal de forma indirecta apoyándonos en subvenciones, medidas fiscales, tarifarias o incentivadoras, que tuviesen como finalidad fomentar el uso y desarrollo de aquellos modos de transporte que resultaran más sostenibles.

Las tres medidas incentivadoras que a continuación se estudian, pertenecen en concreto a este último grupo, y son las que hoy día están siendo principalmente aplicadas en la UE. Aunque algunos países como Suiza, Austria y Alemania también hayan optado por la vía de la internalización de costes.

El “Ecobono”

Se define como un incentivo por parte de un organismo público dirigido a los transportistas terrestres. Busca una reestructuración del sistema de transporte o lo que es lo mismo, un reequilibrio modal más eficiente, midiendo siempre esta eficiencia en términos de costes externos producidos por el sistema de transporte.

Para ello persigue y fomenta el desarrollo de cadenas logísticas intermodales que utilizan los recursos del transporte de manera más racional y eficiente a lo largo de la totalidad de la cadena de suministro.

El Ecobono es factible y rentable debido al ahorro que supone para la colectividad el reequilibrio modal en términos de costes externos. En definitiva el Ecobono no es sino la devolución de parte del ahorro conseguido.

La cuantificación de los costes externos ha sido realizada por la ONG italiana “Los Amigos de la Tierra”, en un estudio para la Comisión Europea. Pero como ya se ha mencionado en la introducción, el estudio más reciente de esta ONG data del año 2001, por lo que no refleja el escenario actual.

Antecedentes

El Ecobono surge por primera vez en Noviembre del 2002. Fue concebido como incentivo económico dirigido al transporte marítimo y aprobado por el Parlamento Italiano en su ley 265. Al tratarse de una ayuda estatal, esta no pudo hacerse efectiva de inmediato, pues requería de la aprobación previa por parte de la Unión Europea.

Por norma general, la Unión Europea no permite las ayudas de Estado salvo en determinados casos (desarrollo de regiones desfavorecidas, fomento de pequeñas y medianas empresas (PYME), investigación y desarrollo (I+D), **protección del medio ambiente**, formación, empleo y cultura). Esto se debe a que las ayudas estatales pueden falsear la competencia leal y efectiva entre empresas de los Estados miembros y perjudicar la economía.

Finalmente, el 20 de abril de 2005, el Ecobono consiguió la aprobación de la Comisión Europea. La razón para su aprobación no fue otra más que su finalidad, es decir, que había sido concebido como un instrumento para facilitar el reequilibrio modal por el que tanto aboga la UE en el Libro Blanco del Transporte de la Unión Europea “La política europea de transportes de cara a 2010: la hora de la verdad”.

Una vez ya aprobado por la UE, el Ecobono Italiano pasó a ser efectivo en Enero del 2007, y todavía a día de hoy Italia es quien únicamente lo aplica como Estado.

A posteriori, el 20 de Octubre de 2008, el Gobierno Vasco publicó en el BOPV (Boletín Oficial del País Vasco) la Orden de 30 de septiembre de 2008, por la cual la Consejera de Transportes y Obras Públicas, convocaba ayudas para el fomento del transporte combinado de mercancías.

Ecobono Italiano

Objeto y dotación económica

Es el programa de incentivos económicos establecido por el Gobierno Italiano para aquellos transportistas que embarquen sus camiones (tren de carretera completo o semirremolques) en buques enrolados en las líneas de TMCD que partan de puertos italianos. Concediéndose el incentivo en forma de un descuento sobre el precio del flete.

El Ecobono es aplicable a las rutas marítimas que cumplan con los siguientes requisitos:

- ✓ Han de favorecer la transferencia de una cuota consistente del transporte por carretera al transporte marítimo.
- ✓ El servicio debe de contribuir a la reducción de la congestión de la red viaria nacional.
- ✓ El uso del transporte marítimo debe de proporcionar una reducción en costes externos.

El pago del incentivo corre a cuenta del Ministerio de Transportes Italiano, que lo realiza a finales de cada año. Así, en Enero del 2009, se cerró el plazo para la reclamación del incentivo del año 2008, el cual será abonado a finales del presente año. Para el pago del Ecobono, el Gobierno Italiano ha destinado una partida presupuestaria de 231 millones de euros para tres años (2007,2008 y 2009).

En este sistema de incentivos italiano el reembolso máximo sobre el precio del flete es de un 20% para líneas marítimas ya existentes y de un 30% para nuevas líneas.

Beneficiarios

Para poder acceder a esta ayuda los beneficiarios han de cumplir las siguientes condiciones y es el Ministerio de Transportes el encargado de comprobarlas:

- ✓ Los beneficiarios han de realizar un mínimo de 80 viajes para poder solicitar la ayuda. Aquellos que superen los 1600 viajes podrán beneficiarse de una ayuda extraordinaria.
- ✓ Los beneficiarios se comprometen a mantener un volumen de tráfico consistente en los tres años siguientes al primer trienio en que la ayuda les fue concedida. De lo contrario el Ministerio de Transportes podría pedir la restitución de la ayuda ya concedida.
- ✓ Las tarifas marítimas han de evolucionar de forma proporcional a la inflación en el periodo de la ayuda.

De esta manera la ayuda queda dirigida a transportistas por carretera comunitarios, incluyendo agrupaciones temporales o permanentes y asociaciones de operadores de transporte que embarquen sus semirremolques (acompañados o no) en buques en las rutas marítimas que cumplan los requisitos indicados con anterioridad.

Para llegar a estos límites, la ley que regula el Ecobono (ley nº 265 de 22 de Noviembre de 2002) permite a las empresas de transporte formar asociaciones entre ellas. De manera que no es problema llegar al número de viajes mínimo para poder acceder a la ayuda.

Cuantía de las ayudas y procedimiento de cálculo

En el año 2007 se determinó cuáles serían las líneas que podrían acogerse a estas ayudas y los porcentajes correspondientes a cada línea; los porcentajes asignados a cada ruta para el trienio 2008-2010 pueden variar a través de un nuevo decreto en función del número de ayudas solicitadas, y de los recursos de los que el estado Italiano disponga.

Tabla 7. Líneas de TMCD nacionales adscritas al Ecobono Italiano

	De 80 a 1599 viajes efectuados entre el 1/01/07 y el 22/11/07	Más de 1600 viajes efectuados entre el 01/01/07 y el 22/11/07	De 80 a 1599 viajes efectuados entre el 23/11/07 y en los años 2008 y 2009	Más de 1600 viajes efectuados entre el 23/11/07 y en los años 2008 y 2009
Catania/Civitavecchia	20%	25%	28%	30%
Catania/Genova	20%	25%	28%	30%
Catania/Livorno	20%	25%	28%	30%
Catania/Napoli	20%	25%	28%	30%
Catania/Ravenna	20%	25%	28%	30%
Catania/Venezia	20%	25%	28%	30%
Civitavecchia/Palermo	20%	25%	28%	30%
Genova/Napoli	20%	25%	20%	25%
Genova/Palermo	20%	25%	28%	30%
Genova/T. Imerese	20%	25%	28%	30%
Livorno /Palermo	20%	25%	28%	30%
Livorno/Trapani	20%	25%	28%	30%
Messina/ Salerno	20%	25%	28%	30%
Napoli/Milazzo	20%	25%	28%	30%
Napoli /Palermo	20%	25%	28%	30%
Napoli /T. Imerese	20%	25%	28%	30%
Palermo /Salerno	20%	25%	28%	30%
Trapani /Formia	20%	25%	28%	30%

Fuente: Boletín Oficial de la República Italiana, Decreto Ministerial de 26 de Marzo de 2007.

La razón principal para el uso del Ecobono en rutas nacionales se debe principalmente a la congestión que sufren las infraestructuras terrestres en el Sur de Italia, más concretamente en la región de Calabria en el tramo entre Gioia Tauro y Reggio Calabria (Autopista A-3).

Se pretende que la transferencia modal originada por el uso del TMCD ayude a la descongestión de la zona y al mantenimiento de las infraestructuras en ella presentes mediante la reducción de la IMD (Intensidad Media Diaria).

Tabla 8. Líneas de TMCD comunitarias adscritas al Ecobono Italiano

	De 80 a 1599 viajes efectuados en los años 2007/2008/2009	Más de 1600 viajes efectuados en los años 2007/2008/2009
Civitavecchia/Barcelona	20%	25%
Civitavecchia/Tarragona	20%	25%
Civitavecchia/Tolone	20%	25%
Genova/Algeciras	10%	12,5%
Genova/Barcelona	10%	12,5%
Livorno/Barcelona	20%	25%
Livorno/Tarragona	15%	18,75%
Livorno/Valencia	15%	18,75%
Palermo/Valencia	20%	25%
Salerno/Tarragona	20%	25%
Salerno/Valencia	20%	25%

Fuente: *Ibid.* (Mismo Decreto Ministerial)

Además, la ley pretende incentivar el incremento de dimensión de las empresas de transporte que actualmente en Italia, son con frecuencia, demasiado pequeñas para ser competitivas. Esto mismo ocurre también en España, que es el país de la UE en donde el sector del transporte se encuentra de forma más atomizada.

Finalmente otro de los objetivos que esta ley persigue es el de favorecer el desarrollo del transporte de semirremolques, gracias a la creación de asociaciones entre empresas con sedes en distintos países.

Ecobono Vasco

Objeto y dotación económica

El 30 de Septiembre de 2008, nació el Ecobono Vasco a través de la Orden de la Consejera de Transportes y Obras Públicas del Gobierno Vasco, por la que se convocaban ayudas para el fomento del transporte combinado de mercancías.

El programa de apoyos pretende incentivar la transferencia de vehículos de transporte pesado de mercancías de la carretera al mar, tratando de descongestionar, en la medida de lo posible, el tráfico pesado de camiones que afecta a la red viaria vasca. Más en particular colaborando en la descongestión del paso fronterizo de Biriattou, por mucho el punto más congestionado de la red viaria vasca.

Es intención del Gobierno Vasco, a través del Departamento de Transportes y Obras Públicas, continuar con su política de medidas tendentes a lograr un reequilibrio entre los modos de transporte, fomentando los más sostenibles y menos contaminantes, para lo cual se estima preciso regular un sistema de concesión de ayudas acordes con los objetivos señalados.

La orden de 30 de Septiembre de 2008 tiene por objeto establecer el mecanismo de concesión de ayudas económicas con destino a fomentar el transporte combinado de mercancías carretera-mar.

Obviamente al igual que el Ecobono Italiano, las ayudas proporcionadas en este caso por el Gobierno vasco quedan sujetas al Reglamento (CE) en cuanto a las ayudas de estado se refiere.

Para la financiación de las ayudas previstas se destinaron 500 mil euros con cargo a los créditos en los Presupuestos Generales de la Comunidad Autónoma del País Vasco para 2008.

El importe global expresado podrá ser incrementado, siempre con anterioridad a la resolución del procedimiento de adjudicación de las subvenciones, teniendo en cuenta la cuantía total de las ayudas solicitadas, en función de la vinculación presupuestaria existente, de las disponibilidades presupuestarias que resulten de la ejecución de otros programas del Departamento de Transportes y Obras Públicas, o de la aprobación de modificaciones presupuestarias. De producirse dicha circunstancia se dará publicidad de la misma mediante Resolución de la Directora de Transportes.

Beneficiarios

Los beneficiarios de las ayudas deben de cumplir con los siguientes requisitos:

- ✓ Estar domiciliados en la Comunidad Autónoma del País Vasco.
- ✓ Operar en el sector del transporte, tráfico y movimiento de mercancías.
- ✓ Ser titulares en nombre propio de, al menos, una autorización, con un mínimo de cinco copias, para el transporte público de mercancías para vehículos pesados. Lo cual impone un mínimo de flota de 5 camiones.
- ✓ Hallarse al corriente de sus obligaciones tributarias y frente a la Seguridad Social.
- ✓ No hallarse sancionada penal o administrativamente con la pérdida de la posibilidad de obtención de subvenciones o ayudas públicas, ni hallarse incurso en prohibición legal alguna que la inhabilite para ello.

Naturaleza

El Ecobono vasco subvenciona un porcentaje de los gastos que corresponden a la tarifa de los servicios marítimos entre un puerto de la Comunidad Autónoma Vasca y puertos situados en el territorio de los Estados miembros de la Unión Europea.

Son únicamente subvencionables los gastos relativos a servicios marítimos de carga rodada no acompañada (Ro-Ro). La ayuda se concede en forma de abono de una subvención no reintegrable.

Cuantía y procedimiento de cálculo

La cuantía de la ayuda viene dada por el número de unidades de transporte RO-RO (semirremolques) embarcadas por año. Sin embargo, durante tres ejercicios fiscales, en ningún caso la cuantía de la ayuda podrá exceder de cien mil euros a una misma persona beneficiaria.

Tabla 9. Alcance del Ecobono en función de las unidades transportadas

Unidades RO-RO/año	% sobre flete
20-50	15%
50-100	20%
Más de 100	30%

Fuente: Elaboración propia.

Concesión de las ayudas

Las subvenciones se concederán a todos los solicitantes que acrediten en tiempo y forma reunir los requisitos. En el supuesto de que la dotación económica asignada a la financiación de las ayudas convocadas no alcanzase para atender en los citados porcentajes e importes máximos a la totalidad de las solicitudes presentadas, dicha dotación se distribuirá entre ellas en proporción a las cantidades calculadas inicialmente para cada uno de ellas.

Programa Marco Polo II

Al igual que su antecesor (Programa Marco Polo I 2003–2006), el Programa Marco Polo II sigue siendo un instrumento de financiación. La duración del programa es de 7 años (enero de 2007 a diciembre de 2013) y su objetivo sigue siendo el mismo: lograr al final del programa una transferencia de tráfico que constituya una parte sustancial del incremento anual agregado esperado del tráfico internacional de mercancías por carretera (expresado en toneladas/kilómetro), al transporte marítimo de corta distancia, transporte ferroviario, transporte fluvial o a una combinación de modos de transporte en la que el trayecto por carretera sea lo más corto posible.

O lo que es lo mismo, reducir la congestión, mejorar el comportamiento medioambiental del sistema de transportes y potenciar el transporte intermodal, contribuyendo de este modo a un sistema de transportes eficiente y sostenible que proporcione valor añadido UE, sin repercutir negativamente en la cohesión económica, social o territorial.

Acciones que comprende

- a) acciones de efecto catalizador; las encaminadas a mejorar las sinergias entre modos de transporte (ferroviario, fluvial y marítimo). Merecen atención específica, en particular, los sectores con una mejor utilización de las infraestructuras existentes;
- b) acciones de autopistas del mar;
- c) acciones de transferencia entre modos de transporte;
- d) acciones de evitación de tráfico;
- e) acciones de aprendizaje en común;

Para que una acción o proyecto resulte financiada por este programa tiene que cumplir una serie de requisitos. Además, en función de la acción a subvencionar, la intensidad y alcance de la financiación varía.

Procedimiento

El programa sufraga acciones que se lleven a cabo en el territorio de al menos dos Estados miembros, o que se lleven a cabo en el territorio de al menos un Estado miembro y en el territorio de un tercer país cercano. El programa también está abierto a la participación de los países candidatos a la adhesión a la Unión Europea y a los países de la AELC (Asociación Europea de Libre Comercio) y del EEE (Espacio Económico Europeo) y de terceros países cercanos mediante créditos suplementarios.

Los proyectos deberán ser presentados por consorcios formados por dos o más empresas establecidas en al menos dos Estados miembros diferentes o en un Estado miembro y un tercer país cercano, o, a título excepcional, si se trata de una conexión de transportes con un tercer país cercano, podrán ser presentados por una empresa de un Estado miembro.

La ayuda financiera de la Comunidad se prestará en el marco de contratos negociados entre la Comisión y el beneficiario. La ayuda financiera comunitaria a las acciones objeto del programa no

impedirá la concesión a las mismas acciones de ayudas públicas a escala nacional, regional o local, en la medida en que dichas ayudas sean compatibles con el régimen de ayudas estatales establecido en el Tratado y dentro de los límites acumulativos para cada tipo de acción. La ayuda total concedida en forma de ayuda estatal y de asistencia financiera comunitaria en relación con la infraestructura auxiliar no excederá del 50 % de los costes elegibles.

Presupuesto

La dotación financiera para la ejecución del programa Marco Polo II para el período comprendido entre el 1 de enero de 2007 y el 31 de diciembre de 2013 asciende a 400 millones EUR²³.

²³ Importe basado en cifras de 2004 y sujeto a las modificaciones técnicas que se adopten en función de la inflación.

Red Transeuropea de Transporte (RTE-T)

Antecedentes

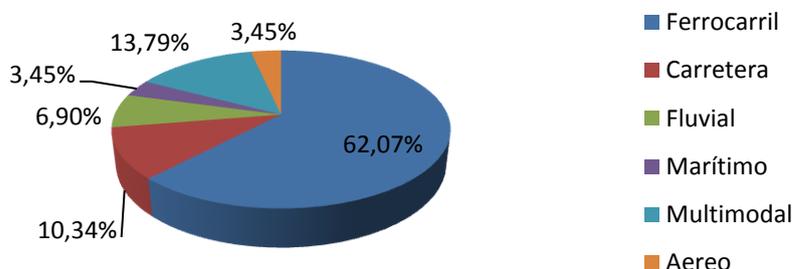
La competitividad de la economía comunitaria, entre otros factores, viene determinada por las infraestructuras del transporte existentes. Se requiere de un sistema de transporte eficiente para el transporte de mercancías y viajeros.

Durante el Consejo europeo de Essen, se definieron catorce proyectos prioritarios. Estos fueron adoptados en la primera Decisión del Parlamento Europeo y el Consejo sobre las orientaciones comunitarias para el desarrollo de la red transeuropea de transporte (RTE-T) en 1996. La lista de los proyectos se completó en 2004, teniendo en cuenta la ampliación de la UE a diez y más tarde a doce nuevos estados miembros. La RTE-T consta ahora de treinta proyectos prioritarios que deberían finalizarse antes de 2020.

Reparto modal

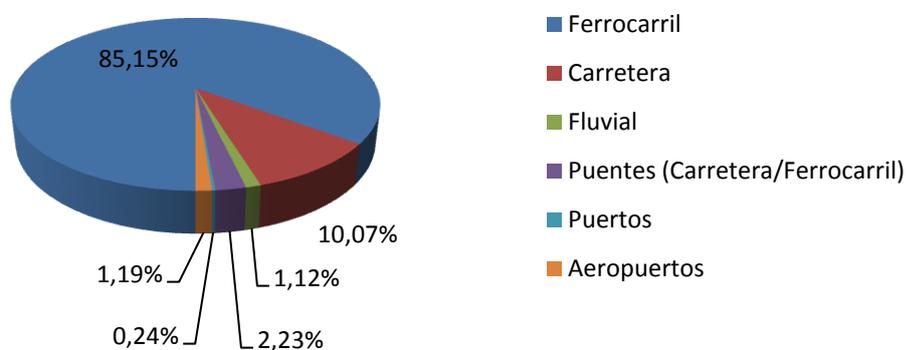
De los treinta Proyectos Prioritarios (30PP) dieciocho son proyectos ferroviarios y dos son proyectos de navegación interior y marítima. Quedando patente la preferencia dada a los métodos de transporte más respetuosos con el medio ambiente.

Ilustración 21. Distribución modal de los 30 PP de la RTE-T



Fuente: Elaboración propia.

Ilustración 22. Distribución modal del coste de los 30 PP (Proyectos Prioritarios)



Fuente: Elaboración propia.

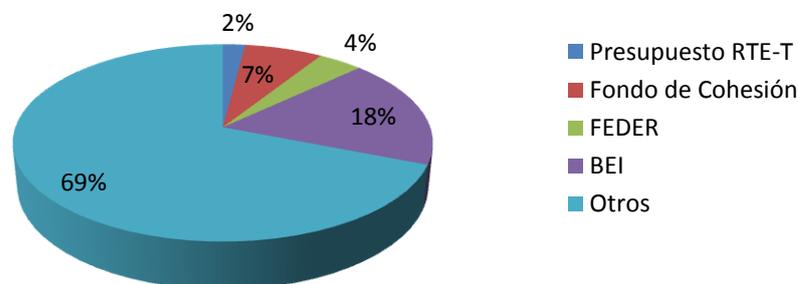
Presupuesto y Organismos financiadores

La realización de la red transeuropea de transporte exige importantes esfuerzos financieros. Solamente la construcción de los proyectos prioritarios moviliza 280 000 millones de euros en inversiones, de los 600 000 millones que cuesta toda la red transeuropea. Para respetar el plazo de 2020, serán necesarios 160 000 millones de euros en inversiones únicamente para la financiación de los proyectos prioritarios durante el periodo de la programación financiera de 2007-2013.

Durante el periodo de programación financiera de 2000-2006, la Unión Europea contribuyó económicamente a la realización de la RTE-T a través de los siguientes instrumentos financieros:

- **Presupuesto** de 4 200 millones de euros asignado al desarrollo de la red europea de transporte durante el periodo de la programación financiera de 2000-2006. Las subvenciones, concedidas en virtud del Reglamento financiero actual en el ámbito de las RTE-T, permitieron la cofinanciación de los proyectos hasta un máximo del 10 % en los tramos nacionales y hasta un máximo del 20 % en los tramos transfronterizos.
- Las redes transeuropeas de transporte, también se han beneficiado de los 16 000 millones de euros aportados por el **Fondo de Cohesión**. En virtud del **Fondo Europeo de Desarrollo Regional (FEDER)**, se invirtieron 34 000 millones de euros en los transportes, una parte de los cuales (inversiones en las infraestructuras ferroviarias, de carreteras, de autopistas, portuarias ...) benefició a las RTE-T.
- Préstamos del **Banco Europeo de Inversiones (BEI)** por un importe de 37 900 millones de euros.

Ilustración 23. Financiación de la RTE-T (1996-2006)



Fuente: Elaboración propia.

Durante el marco financiero plurianual de 2007-2013, se asignó un importe de 8 013 millones de euros para el desarrollo de la red transeuropea de transporte. El 12 de diciembre de 2006 se obtuvo en el Consejo un acuerdo político sobre la propuesta de Reglamento con el fin de organizar la contribución financiera a las redes transeuropeas de transporte y de energía durante el periodo de 2007-2013. La propuesta de Reglamento prevé unos porcentajes de cofinanciación comunitaria del 50 % para los estudios y unos porcentajes máximos que pueden oscilar entre un 10 y un 30 % según el tipo de proyectos.

El FEDER y el Fondo de Cohesión seguirán siendo las principales fuentes de intervención comunitaria para la cofinanciación de los proyectos de la red transeuropea de transporte durante el periodo de programación de 2007-2013.

Al igual que durante el periodo 2000-2006, se dispondrá de varias decenas de miles de millones de euros para cofinanciar proyectos en el ámbito de los transportes mediante los diferentes instrumentos financieros de la política regional europea, de los cuales aproximadamente 35 000 millones procedentes del Fondo de Cohesión deberían invertirse principalmente en los proyectos prioritarios.

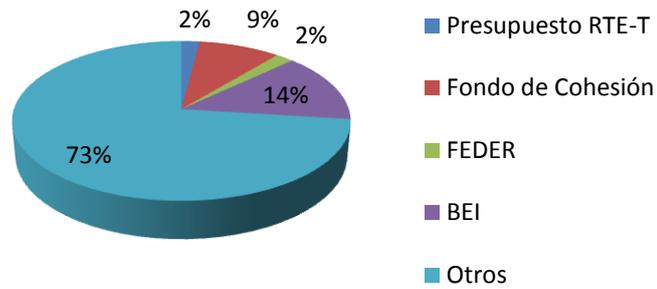
Los Estados miembros que pueden optar a la ayuda del Fondo de Cohesión, así como las regiones que pueden acogerse al objetivo de Convergencia del Fondo Europeo de Desarrollo Regional, pueden recurrir a dichos instrumentos para realizar los proyectos prioritarios situados en su territorio.

En general, la contribución comunitaria a la realización de la red transeuropea de transporte deberá concentrarse en los tramos transfronterizos y en los puntos de congestión.

El BEI seguirá financiando infraestructuras de transporte a través de préstamos y gracias a un instrumento de garantía específico dotado de 500 millones de euros procedentes de fondos propios

del BEI y de 500 millones de euros procedentes del presupuesto de la Red Transeuropea de Transporte (un 6,25 % de la dotación total).

Ilustración 24. Financiación de la RTE-T (2007-2013)



Fuente: Elaboración propia

Tabla 10. RTE-T (Proyectos Prioritarios a Mayo 2008)

N° de Proyecto	Nombre	Modo de transporte	Estado	km completados	km totales	% construido
1	Eje ferroviario Berlin-Verona/Milano-Bolonia-Napoles-Messina-Palermo	Ferrocarril	En construcción	956	2520	37,9%
2	Eje ferroviario de alta velocidad Paris-Bruselas/Bruselas-Colonia-Amsterdam-Londres	Ferrocarril	En construcción	1094	1124	97,3%
3	Eje ferroviario de alta velocidad del Sudoeste Europeo	Ferrocarril	En construcción	1236	3753	32,9%
4	Eje ferroviario de alta velocidad Este	Ferrocarril	En construcción	390	603	64,7%
5	Linea ferroviaria Betuwe	Ferrocarril	Finalizado (2007)	160	160	100,0%
6	Eje ferroviario Lión-Trieste-Divaca/Koper-Divaca-Liubliana-Budapest-Frontera Ukraniana	Ferrocarril	En construcción	190	1688	11,3%
7	Autopista Igoumenitsa/Patras-Atenas-Sofia-Budapest	Carretera	En construcción	1593	3333	47,8%
8	Eje Multimodal Portugal/España-Resto de Europa	Multimodal	En construcción	3717	4229	87,9%
9	Linea ferroviaria Cork-Dublin-Belfast-Stranraer	Ferrocarril	Finalizado (2001)	-----	-----	100,0%
10	Aeropuerto de Malpensa	Aereo	Finalizado (2001)	1	1	100,0%
11	Puente de Öresund	Carretera/Ferrocarril	Finalizado (2000)	16	16	100,0%
12	Triángulo nórdico. Ejes ferroviario y viario	Carretera/Ferrocarril	En construcción	2829	3970	71,3%
13	Eje viario. Reino Unido/Irlanda/Benelux	Carretera	En construcción	315	1690	18,6%

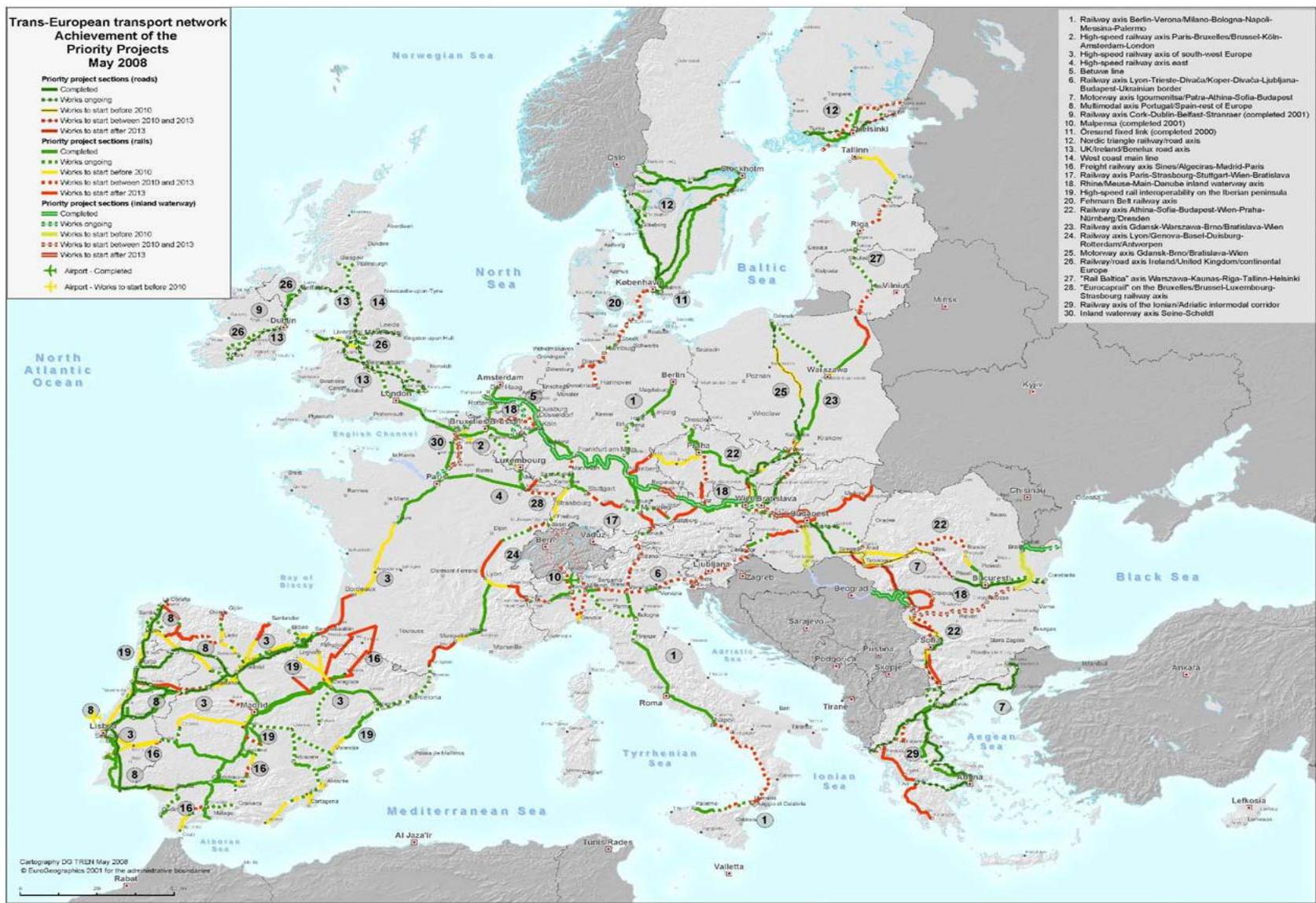
N° de Proyecto	Nombre	Modo de transporte	Estado	km completados	km totales	% construido
14	Linea ferroviaria de la costa Oeste	Ferrocarril	En construcción	0	928	0,0%
15	Galileo (Sistema de navegación por satélite)	-----	En construcción	-----	-----	-----
16	Eje ferroviario de mercancías Sines/Algeciras-Madrid-Paris	Ferrocarril	En construcción	1140	1497	76,2%
17	Eje ferroviario Paris-Estrasburgo-Stuttgart-Viena-Bratislava (se superpone en parte al 5)	Ferrocarril	En construcción	466	1298	35,9%
18	Eje de navegación fluvial Rhin/Mosa-Meno-Danubio	Fluvial	En construcción	1781	3255	54,7%
19	Interoperabilidad ferroviaria de alta velocidad en la Península Ibérica	Ferrocarril	En construcción	1090	4776	22,8%
20	Eje ferroviario cinturón de Fehmarn	Ferrocarril	En construcción	0	552	0,0%
21	Autopistas del Mar	Marítimo	En construcción	-----	-----	-----
22	Eje ferroviario. Atenas-Sofia-Budapest-Viena-Praga-Nuremberg-Dresden	Ferrocarril	En construcción	1032	3812	27,1%
23	Eje ferroviario. Gdansk-Varsovia-Brenno/Bratislava-Viena	Ferrocarril	En construcción	608	1289	47,2%
24	Eje ferroviario. Lion/Ginebra-Basilea-Duisburgo-Rotterdam/Amberes	Ferrocarril	En construcción	396	1688	23,5%
25	Autopista. Gdansk-Brenno/Bratislava-Viena	Carretera	En construcción	434	1185	36,6%
26	Eje ferroviario/viario. Irlanda/Reino Unido/Europa Continental	Ferrocarril/Carretera	En construcción	0	1822	0,0%
27	Eje ferroviario del Báltico "Rail Baltica". Varsovia-Kaunas-Riga-Tallín-Helsinki	Ferrocarril	En construcción	135	1142	11,8%

N° de Proyecto	Nombre	Modo de transporte	Estado	km completados	km totales	% construido
28	"Eurocaprail" en el eje ferroviario Bruselas-Luxemburgo-Estrasburgo.	Ferrocarril	En construcción	83	411	20,2%
29	Ferrocarril del eje intermodal Egeo/Adriático	Ferrocarril	En construcción	0	606	0,0%
30	Tramo fluvial. Sena-Escalada	Fluvial	En construcción	0	408	0,0%
TOTAL				19662	47756	0,411717899²⁴

Fuente: Elaboración propia.

²⁴ Dirección General de Transporte y Energía, Comisión Europea, (Mayo 2008). Op. Cit.

Ilustración 25. Mapa de la RTE-T, los 30 PP-s



Fuente: *Ibid.* (Mismo artículo)

Principales consideraciones

Con un simple estudio de las características de los Proyectos Prioritarios, es fácil llegar a la conclusión de que la comunidad Europea apuesta de manera decidida por aquellos modos de transporte que son medioambientalmente más sostenibles que el transporte por carretera (ferroviario, marítimo y fluvial).

La UE materializa este apoyo a través de la financiación. El hecho de que un proyecto sea considerado como prioritario, es decir, de interés general para la comunidad europea, implica fuentes de financiación comunitarias excepcionales para su ejecución.

Además apoya en especial al transporte ferroviario destino del 85% del montante empleado para la financiación o cofinanciación de los considerados como proyectos prioritarios por la UE.

Conclusiones

Las tres medidas incentivadoras para un reequilibrio modal más sostenible y una mejor cooperación en el mercado del transporte intermodal presentadas en este proyecto son las principales medidas existentes en la UE a día de hoy. Si bien el objetivo perseguido es común en los tres casos, las vías elegidas para su consecución son diferentes. Se puede afirmar que cada uno de los programas o medidas aborda el problema empleando una estrategia diferente.

En primer lugar tenemos el Ecobono, que para conseguir su objetivo subvenciona a los usuarios del TMCD pagándoles parte del flete. De este modo esta medida se puede definir como una medida directa al usuario del modo de transporte medioambientalmente más sostenible.

Al contrario el programa Marco Polo y el proyecto RTE-T, no se materializan como ayudas directas al usuario del modo o modos de transporte a fomentar. Sino que financian las acciones o proyectos que buscan el ansiado reequilibrio modal.

Otra de las diferencias existentes entre las tres medidas estudiadas son los organismos que las financian. En el caso del Ecobono el presupuesto lo proporciona el gobierno estatal en el caso italiano y el gobierno autonómico en el ejemplo vasco. Sin embargo son organismos comunitarios (UE) quienes financian tanto el programa Marco Polo como la RTE-T.

Pienso que es positivo y eficaz que un mismo problema se aborde por diferentes vertientes, para que el resultado final sea conseguido de forma contundente y sin dejar lugar a cualquier contratiempo que evite la consecución del objetivo perseguido.

Aunque las medidas estudiadas han de ser aplicadas de forma coordinada, evitando así solapes e ineficiencias originadas por una acción descoordinada e independiente.

Finalmente apuntar que las medidas adoptadas nunca deberán de distorsionar el mercado, en particular entre modos de transporte distintos del transporte por carretera o dentro de cada modo de transporte alternativo, en una medida que resulte contraria al interés común (un reequilibrio modal más sostenible). Debe ponerse especial cuidado en evitar esas distorsiones, de forma que las acciones contribuyan a transferir carga del transporte por carretera a los modos de transporte alternativos, en lugar de retirar carga de los transportes marítimo de corta distancia, por ferrocarril o por vías navegables interiores.

El Ecobono como medida Comunitaria

Razones para un Ecobono Comunitario

Dado el alcance de los objetivos del Ecobono, los Estados miembros no pueden alcanzarlos de manera suficiente y eficaz actuando independientemente. Por ello, a partir de este punto, este proyecto tratará de argumentar y justificar la implantación del Ecobono como medida comunitaria.

La primera razón por la que esta medida debe de ser aplicada y sufragada por el conjunto de la CE (Comunidad Europea), no es otra más que el alcance y los beneficios que presenta. Los beneficios conseguidos por la aplicación del Ecobono, en forma de tm/km o veh/km transferidos de la carretera al TMCD, se traducen en un sistema de transporte comunitario más equilibrado, eficaz y rentable al reducir costes externos como la congestión, siniestralidad, contaminación local y global... El ámbito en el que actúa el Ecobono es el transporte internacional de mercancías, por lo que al menos el conjunto de países beneficiados por el tráfico de mercancías por carretera evitado tienen que ser los que sufraguen el coste del Ecobono. Sin olvidar que la Comunidad Europea en su totalidad se verá también beneficiada por la mejora que el Ecobono provoque en la cohesión económica, social y territorial de la UE.

Hoy día, únicamente el Gobierno Italiano y el Gobierno autonómico del País Vasco aplican el Ecobono. A todas luces su eficacia se ve seriamente mermada por este hecho, pues únicamente un reducido grupo de usuarios y líneas de TMCD se ven beneficiadas. En el caso en que su aplicación fuese comunitaria todas las líneas de TMCD existentes en la CE serían beneficiadas, aumentando de este modo sobremanera su eficacia. De este modo todo transportista que optase por utilizar el TMCD sería susceptible de recibir la ayuda. En la actualidad sin embargo, el Ecobono vasco únicamente beneficia a transportistas vascos y a las líneas de TMCD que tengan como origen cualquier puerto del País Vasco (Bilbao). El Ecobono Italiano, aunque está dirigido a todo transportista comunitario, únicamente es aplicable a los trayectos en TMCD con origen en alguno de los numerosos puertos Italianos.

Otro de los beneficios de crear un Ecobono comunitario, es que cada país contribuiría al pago de este en función de la medida en que resultase beneficiado. Sufragando así el Ecobono de manera totalmente justa y equitativa. En la actualidad Francia, país más beneficiado por los Ecobonos hasta la fecha implantados, no contribuye de ninguna manera en el pago de estos. Es fácil percatarse de porque Francia es el país más beneficiado, ya que es a éste país a quien las líneas de TMCD actualmente existentes evitan un mayor número de tm/km de sus carreteras. Dicho de otra manera, Francia es el país que mayor tráfico de mercancías por carretera en tránsito soporta con origen o destino en los países de España, Italia y Portugal.

Forma jurídica del Ecobono comunitario

Hoy en día, el derecho comunitario constituye un ordenamiento jurídico pleno que da derecho e impone obligaciones a todos los europeos, además de a los estados miembros. Desde 1999,

con el Tratado de Amsterdam, pueden adoptarse normas comunitarias en los ámbitos del Derecho civil y mercantil.

Cada estado miembro dispone de su propio ordenamiento jurídico, y las normas que lo componen son expresadas a través de distintos instrumentos llamados fuentes del derecho. Existe una jerarquía de normas, la cual es aplicada cuando distintas normas se contradicen entre ellas. Así las fuentes del derecho no tienen el mismo valor y unas prevalecen sobre otras, teniendo el Derecho comunitario precedencia sobre las normas internas de cada estado miembro.

Los actos legislativos de la Unión Europea pueden tener diferentes formas, y en este proyecto únicamente se estudian las fuentes obligatorias, es decir las que obligan a los Estados miembros, pues se entiende que las de carácter no obligatorio no colaborarían de manera determinante en la aplicación del Ecobono como medida comunitaria:

Reglamento

Es una norma jurídica general dictada por el Consejo de la Unión Europea y el Parlamento Europeo que se aplica de manera simultánea y uniforme dentro de la UE.

Tiene carácter obligatorio para todos los Estados miembros de la UE y sus ciudadanos. Es una norma de aplicación directa (efecto directo), ya que una vez publicada en el Diario Oficial de las Comunidad Europea pasa a incluirse en el ordenamiento jurídico de todos los estados miembros sin que estos la traspongan.

Un reglamento no puede aplicarse de manera incompleta o selectiva.

Directivas

Es un acto normativo dispuesto por el Consejo de la Unión Europea o la Comisión Europea. Obliga a todos o parte de los Estados miembros en cuanto al objetivo a alcanzar, pero les permite elegir la forma y los medios para conseguir tales objetivos.

Las directivas, al contrario que los reglamentos comunitarios, no son de aplicabilidad directa en los ordenamientos jurídicos de los Estados miembros y les obliga a la trasposición de las mismas al Derecho nacional de cada Estado.

Sólo será a partir de la trasposición que los ciudadanos podrán alegar o reclamar los derechos que en la directiva se les reconozca.

Decisiones

Aún teniendo carácter obligatorio son más limitadas, ya que no suelen tener carácter general, sino que se dirigen a destinatarios precisos.

Pueden tener como objetivo imponer, autorizar o prohibir medidas nacionales tanto de carácter general como particular. Al igual que las directivas quedan sujetas a un régimen de

entrada en vigor, estableciendo un plazo de tiempo en el cual el o los Estados miembros, han de introducir lo establecido por la decisión en su ordenamiento jurídico nacional.

Conclusión

Una vez estudiadas y analizadas las posibles formas jurídicas para imponer un Ecobono comunitario a los Estados miembros que resultasen beneficiados por él, se concluye que la forma jurídica más apropiada es la de la directiva comunitaria, pues tiene como finalidad la armonización de las legislaciones nacionales.

Además, a través de esta forma legislativa, conseguiríamos dar a cada país cierta flexibilidad a la hora de determinar la forma y las herramientas con las que alcanzar el objetivo establecido por la directiva.

De este modo en este proyecto se apuesta por la directiva comunitaria como herramienta legislativa para conseguir establecer un Ecobono con aplicabilidad total en el ámbito de la CE.

Costes externos del transporte

En este apartado del proyecto se realiza la cuantificación de los costes externos del transporte de mercancías por carretera y del TMCD. Sin olvidar que el Ecobono se fundamenta en el ahorro producido en costes externos al darse una transferencia modal del transporte de mercancías por carretera al transporte marítimo. Por ello este apartado es muy importante dentro de este trabajo.

Hoy día la UE no únicamente propugna y persigue un reequilibrio modal por el hecho de crear un sistema de transporte con mayor capacidad para dar así respuesta a futuras necesidades, sino que busca un sistema de transporte más eficiente en todos los sentidos. El sistema de transporte ideal también queda definido e identificado con el concepto de la sostenibilidad (medioambiental, operacional...) y para ello, obviamente, la reducción en costes externos es necesaria. Por tanto la reducción de los costes externos del transporte es un objetivo fundamental de la política de transporte y medio ambiente de la UE.

Por costes externos del transporte se tienen todos aquellos costes que afectan a la sociedad y que no son asumidos directamente por el usuario del sistema de transporte que los ha causado. Así son considerados como costes externos los costes medioambientales (i.e. ruido, cambio climático, daños causados por la contaminación en los ecosistemas...), costes de accidentes no cubiertos por las aseguradoras, impactos sobre el paisaje, cambios en los usos del suelo, fragmentación de ecosistemas...

Como se puede apreciar la lista de costes externos es muy extensa, por lo que a la hora de realizar la comparativa entre los costes externos ocasionados por cada modo de transporte estos deberán de ser acotados de alguna manera eligiendo de todos ellos, aquellos que:

- Tengan un impacto particularmente importante
- En proporción a los costes globales (todos los sectores) sean significativos
- Tengan una base de datos que permita su cuantificación
- Sean cuantificables sin dar lugar a excesivas incertidumbres

Es difícil realizar la estimación de costes externos y no existe una única metodología para su estimación. Por ello, este proyecto se basa en estudios contrastados²⁵ de estimación de costes externos a la hora de realizar la comparación entre los dos modos de transporte implicados.

²⁵ Departamento de Transportes y Obras Públicas, Gobierno Vasco, (2005). Costes externos del transporte en el País Vasco. Informe Final.

Universität Karlsruhe e INFRAS, (October 2004). External costs of transport. Update study. Final Report.

Lloyd, M. y W. Vasallo, (2005) Regional Action for Logistical Integration of Shipping across Europe (REALISE). European Project on Short Sea Shipping and Intermodality. Alliance of Maritime Regional Interests in Europe (AMRIE).

Externalities of Energy, (2005). ExterneE Project, financiado por la CE.

Gommer, A. et al., (2006). Monitoring Programme on air pollution from SEA-going vessels (MOPSEA).

Para realizar la comparación son dos las unidades funcionales o de referencia elegidas: costes por cada 1000tm*km y costes por cada 100km recorridos por un camión (18tm*100km). A la unidad funcional quedan relacionados el consumo de energía, las emisiones y los costes externos asociados a cada modo de transporte. Es decir, no se hace sino expresar los resultados en la unidad funcional escogida para poder así realizar una comparativa entre modos de transporte coherente y representativa.

Al hablar de costes externos los factores de carga utilizados para cada modo de transporte resultan clave. Aspectos como las nuevas tecnologías, estrategias hub & spoke²⁶ y la desregularización del mercado de transporte han contribuido al incremento de estos en la última década. El transporte como factor de producción es relativamente barato, y esta puede ser una de las razones por la que las cargas no son del todo optimizadas. Además con las estrategias de aprovisionamiento y distribución “Just in Time”, tan en boga hoy día, se prima más el tiempo, es decir, la hora de entrega, que la eficiencia del transporte. Resulta difícil estimar los factores de carga debido a la escasez de datos al respecto, y por tanto también son pocos los estudios que los tratan.

Por lo general el factor de carga por unidad de transporte en el transporte por carretera se sitúa por debajo del transporte marítimo y son dos las principales consideraciones que apoyan esta idea:

- La mercancía urgente normalmente se transporta por carretera, primando más la entrega a tiempo que una carga eficiente.
- La ruta de un servicio de TMCD es normalmente fija, evitando trayectos en vacío pues en el mismo puerto que se realiza la descarga también se carga.
- Normalmente el transporte marítimo se utiliza para la realización del tramo principal (el más largo) de un transporte intermodal, para el que previamente la mercancía ha sido consolidada.

Los costes externos del transporte sufren grandes variaciones según la localización espacio-temporal de los impactos. En España se estima que pueden alcanzar el 6,6% del PIB nacional (2,6% viajeros y 4%mercancías), mientras que la media europea se sitúa en el 8% del PIB²⁷.

En un cómputo global la partida más importante de los costes externos es debida a la contaminación atmosférica, seguida del cambio climático y los accidentes. En el medio urbano sin embargo, el coste externo más importante se debe a la congestión, representando en el ámbito de la UE el 0,5% del PIB²⁸.

²⁶ Modelo o red de distribución con forma similar a una rueda radial. Los tráficos se mueven por cada uno de los radios y toda la mercancía a transportar pasa obligatoriamente por el centro (“Hub”). En el centro se hacen las tareas propias de un centro de cross-docking (desconsolidación y consolidación) en el que las mercancías recibidas se consolidan para acometer el trayecto principal del transporte, entre “Hubs”. Consiguiendo así factores de carga más elevados para los trayectos más largos del transporte, optimizando el transporte de mercancías en consecuencia.

²⁷ Sostenibilidad en España 2007, Informe OSE 2007.

²⁸ Ibid. (Mismo artículo)

Transporte por carretera (Año 2004)

Es el transporte por carretera quien representa la mayor cuota de costes externos del transporte, tanto en una comparación entre modos de transporte como en una comparación unitaria (tm/km). Esto a pesar de que su comportamiento medioambiental ha mejorado debido al desarrollo de nuevas tecnologías y mejora de combustibles. Desde el año 1993 los conocidos estándares Euro han sido introducidos (Euro I 1993, Euro II 1996, Euro III 2000, Euro IV 2005 y Euro V 2008), consiguiendo una drástica reducción de las emisiones del transporte por carretera.

Los siguientes aspectos resultan determinantes en el consumo energético y por tanto en las emisiones del transporte por carretera:

- Tamaño y peso del vehículo, tipo de vehículo, antigüedad y potencia del motor
- Factor de carga
- Estilo de conducción
- Orografía del terreno y características de la red viaria

Los precios que actualmente se manejan en el mercado del transporte de mercancías por carretera, normalmente relacionados a la distancia (basados en el consumo de gasolina y pago de peajes por utilización de infraestructura viaria), están muy por debajo de los costes externos marginales. Siendo esta, el estar tan lejos de la internalización real de costes, la razón principal por la que se justifica y plantea también el Ecobono.

Para realizar el cálculo de los costes externos derivados del transporte terrestre de mercancías, son dos los estudios de estimación tomados como referencia: *Costes externos del transporte en el País Vasco. Informe Final*²⁹ y *External costs of transport. Update study. Final Report*³⁰. El primero de los dos estudios ya citados tiene como año base el 2004, mientras que el segundo utiliza datos del 2000. La razón de tener estos dos estudios como referencia no es otra más que la variación que sufren los costes externos en función de la localización espacio-temporal de los impactos. Con los dos estudios se pretendía no errar al utilizar únicamente un estudio con un alcance bastante reducido, el País Vasco. Finalmente, tras haber analizado ambos estudios se llega a la conclusión de que las cifras recogidas en el País Vasco, son bastante representativas y extrapolables al conjunto de la UE.

²⁹ Departamento de Transportes y Obras Públicas, Gobierno Vasco, (2005). Costes externos del transporte en el País Vasco. Informe Final.

³⁰ Universität Karlsruhe e INFRAS, (October 2004). External costs of transport. Update study. Final Report.

En el estudio realizado por el Gobierno Vasco el factor de carga utilizado para el transporte de mercancías por carretera es de un 75% y los costes externos valorados son los establecidos internacionalmente por estudios similares que se han llevado a cabo en Europa y otras esferas internacionales.

- Costes externos medioambientales
 - ✓ Cambio climático
 - ✓ Contaminación del aire

- Costes externos no medioambientales
 - ✓ Accidentes
 - ✓ Ruido
 - ✓ Naturaleza y paisajes
 - ✓ Áreas urbanas
 - ✓ Efectos indirectos
 - ✓ Congestión

Cambio climático

Provocado por los gases de efecto invernadero, produce daños considerables (inundaciones, tormentas, sequías, corrimiento de tierras, incremento del nivel del mar...) y por tanto costes adicionales. Según Sir Nicholas Stern (2006) y su informe Stern Review on the Economics of Climate Change, el coste de no actuar en este aspecto podría alcanzar el 20% del PIB mundial, lo que supondría una catástrofe económica y social en los tiempos que corren. Sin embargo, se apunta que el 1% del PIB mundial es suficiente para frenar el cambio climático y así evitar dicha catástrofe.

Existen dos formas de cuantificar los costes debidos al cambio climático, cuantificar el coste de los daños o el coste de la prevención. En los estudios en que se basa este proyecto, los costes de prevención son los que han sido calculados, es decir, las inversiones necesarias para conseguir una reducción en las emisiones de ciertos gases de efecto invernadero (CO_2 ³¹, CH_4 ³², N_2O ³³).

Este cálculo no resulta para nada sencillo, y depende en gran medida de las previsiones institucionales de reducción de emisiones, plazos establecidos, sectores económicos afectados y zonas afectadas. Además al tratarse de una forma de cuantificación basada en reducciones futuras, son tres los escenarios futuros considerados:

Previsiones de reducción de Kyoto (2012 España +15% en comparación con 1990):

- ✓ Escenario 1: Ratio de coste 22.5 €/t CO_2 ³⁴ usando mecanismos flexibles.
- ✓ Escenario 2: Ratio de coste 45 €/t CO_2 por la reducción de gases de efecto invernadero dentro del sector nacional de transporte sin mecanismos flexibles.

Previsión de reducción a largo plazo post-Kyoto (reducción global de un 34% en 2100 comparado con 1990):

- ✓ Escenario 3: Ratio de costo 60 €/t CO_2 utilizando mecanismos flexibles similares a los del protocolo de Kyoto.

³¹ Dióxido de Carbono: Principal agente contribuyente en el efecto invernadero, siendo uno de los gases que en mayor proporción se produce por la combustión de combustibles fósiles.

³² Metano: De generación principalmente antrópica durante la combustión en plantas petrolíferas. Sus emisiones se extrapolan a CO_2 equivalente usando los factores GWP (Global Warming Potential).

³³ Oxido Nitroso: Es un gas inerte, contribuye al efecto invernadero (absorbe 200 veces más radiación infrarroja que el CO_2) y a la destrucción de la capa de ozono. Sus emisiones también son extrapoladas a CO_2 equivalente usando los factores GWP (Global Warming Potential).

³⁴ CO_2 equivalente usando los factores GWP (Global Warming Potential)

De este modo se obtienen tres valores distintos a la hora de cuantificar el coste externo generado por la circulación de un camión en términos de cambio climático en función del escenario escogido.

- ✓ **Escenario 1: 1,7€ (1000tm*km)**
- ✓ **Escenario 2: 3,4€ (1000tm*km)**
- ✓ **Escenario 3: 4,5€ (1000tm*km)**

Contaminación del aire

La contaminación del aire causa diferentes daños, pero el estudio tomado como referencia en este proyecto cuantifica el coste externo de la contaminación del aire únicamente teniendo en cuenta los siguientes aspectos:

- ✓ **Impacto sobre la salud.** La contaminación ambiental puede afectar al ser humano de diferentes maneras, la más importante es la de enfermedades respiratorias (cáncer de pulmón, bronquitis, asma, etc.) y cardiovasculares.

Estas enfermedades conllevan unos costes externos sobre la salud que constan de los siguientes componentes:

- Costes de tratamientos médicos (tratamientos hospitalarios y externos)
- Pérdida de horas de trabajo (la población sufre bajas con la consiguiente pérdida de horas de trabajo)
- Costes intangibles (pérdida de salud, dolor y sufrimiento): se cuantifica utilizando la disposición a pagar.

La base del cálculo es la exposición de la población a la contaminación. Se ha usado la concentración de PM_{10} ³⁵ como indicador clave en este estudio. Las PM_{10} al ser inhaladas y al penetrar con facilidad al sistema respiratorio humano, causan efectos adversos a la salud de las personas, específicamente a la salud respiratoria.

- ✓ **Impacto sobre las cosechas y producción agrícola.** La contaminación ambiental como consecuencia del transporte puede afectar negativamente a la agricultura de diferentes maneras. El efecto más importante y más estudiado es el daño que el ozono troposférico causa en las cosechas.

³⁵ Particulate Matter: Son pequeñas partículas sólidas o líquidas de polvo, cenizas, hollín, partículas metálicas, cemento ó polen, dispersas en la atmósfera, y cuyo diámetro varía entre 2,5 y 10 μm (1 micrómetro corresponde la milésima parte de 1 milímetro). Originan los mayores problemas de contaminación local además del NOx. Están formadas principalmente por compuestos inorgánicos como silicatos y aluminatos, metales pesados entre otros, y material orgánico asociado a partículas de carbono (hollín).

El impacto negativo del ozono en las plantas es directo y puede ser bien cuantificado. El ozono es un fuerte oxidante que inhibe la fotosíntesis y la transpiración de las plantas, lo que conlleva una serie de daños colaterales (pérdida de vitalidad, mayor riesgo de enfermedad). Todo esto nos conduce a una reducción del crecimiento en un gran número de especies de plantas.

La cuantificación de este coste se realiza a través de una aproximación del coste del daño producido. El cálculo se basa fundamentalmente en las funciones exposición-respuesta que describen la relación entre las inmisiones de ozono y la reducción en la producción de las cosechas. Así, conociendo los precios del productor para las cosechas, la pérdida anual debido al ozono se puede expresar en términos monetarios.

La parte de estos costes correspondiente al transporte se estima tomando como por indicador de la creación de ozono las emisiones de óxidos de nitrógeno (NOx)³⁶.

De este modo se concluye que en cuanto a la **contaminación del aire**, el coste externo aplicable a cada camión es de **19€ por cada 1000tm*km**.

³⁶ Óxidos nitrosos: Sus efectos son apreciables a tres niveles: global, regional y local. Las emisiones de NOx contribuyen al calentamiento global a través de procesos químicos que tienen lugar en la atmósfera. A nivel regional producen daños a través de la lluvia ácida y la sobre-fertilización. En un ámbito local sus consecuencias originan problemas de salud en la población. Además, también, genera una capa de Ozono a nivel de suelo la cual afecta tanto a la población y la vegetación.

Accidentes

En el año 2000, más de 1,2 millones de personas murieron como consecuencia de accidentes de tráfico, lo que hizo de ésta la novena causa más importante de muerte en el mundo. Se prevé que en el año 2020 esta cifra prácticamente se haya duplicado³⁷.

Esto a pesar de que los vehículos son ahora cuatro veces más seguros que en 1970 y el número de muertes en la UE de los 15 se haya reducido en un 50 % desde esa fecha (periodo durante el cual el volumen de tráfico se ha triplicado). Los accidentes de tráfico en carretera provocan más de 40.000 muertes en la UE y producen costes conexos directos e indirectos estimados en 180.000 millones de euros, o sea el 2 % del PIB comunitario³⁸.

Son numerosos los costes externos originados por un accidente, quedando agrupados en 5 grupos diferentes en función del efecto producido:

Tabla 11. Costes externos de los accidentes de tráfico

Efecto	Víctimas Mortales	Heridos
Valor de riesgo ³⁹	Pérdida de la utilidad de la víctima, sufrimiento de los amigos y los familiares.	Dolor y sufrimiento de las víctimas, amigos y familiares.
Pérdidas de capital humano	Pérdidas de producción debido a la reducción del tiempo de trabajo, costes de reemplazo.	
Cuidados médicos	Costes de cuidado médico hasta el fallecimiento de la víctima.	Costes de cuidado médico hasta que la persona se recupera completamente.
Costes Administrativos	Costes de la policía, de la administración, de la justicia y del seguro, los cuales no los pagan los usuarios del transporte.	
Daños a la propiedad	No incluidos porque los daños materiales son pagados por los usuarios a través de las primas de los seguros.	

Fuente: Departamento de Transportes y Obras Públicas, Gobierno Vasco, (2005). Costes externos del transporte en el País Vasco. Informe Final.

Para la cuantificación de este coste externo, en primer lugar, se añaden los componentes de los costes por víctima para estimar los costes sociales de los accidentes. Los costes externos se calculan restando los traspasos de los sistemas de seguros de responsabilidad y las gratificaciones. Los costes externos resultantes por víctima se multiplican por el número de víctimas mortales y heridos.

El reparto de los costes externos a las diferentes categorías de vehículos depende de la información disponible (base de datos del País Vasco).

Finalmente el estudio en el que este proyecto se basa, determina que los camiones tienen un **coste externo de accidentabilidad** valorado en **8€ por cada 1000tm*km**.

³⁷ Comisión Europea, (2001). Op. Cit.

³⁸ *Ibid.* (Mismo artículo).

³⁹ El Valor de Riesgo trata de estimar valores monetarios para el dolor, la pena y el sufrimiento en un accidente medio.

Ruido

El ruido del tráfico tiene una serie de impactos negativos en los individuos y en la sociedad, los cuales tienen unos costes externos. La evaluación económica de los efectos negativos del ruido normalmente se centran en los siguientes dos aspectos que cubren los elementos más importantes:

- ✓ **Costes debidos a los efectos negativos en la salud** (costes en la salud): los efectos producidos en la salud por el ruido abarcan sobre todo enfermedades cardiovasculares (hipertensión, infarto de miocardio, angina de pecho). Estas enfermedades producen unos costes externos que constan de los siguientes componentes:
 - Costes de tratamientos médicos (tratamientos hospitalarios y externos)
 - Pérdidas de horas de trabajo (debido a las bajas laborales)
 - Costes intangibles (pérdida de salud, dolor y sufrimiento): se cuantifica usando la disposición a pagar.
- ✓ **Costes debidos al malestar creado por el ruido**: reflejado en la disposición de los ciudadanos a pagar para evitar el ruido producido por el tráfico.

Para la cuantificación de los costes externos del ruido la metodología empleada en el estudio es la siguiente:

1. La base del cálculo es la exposición de la población al ruido. Esta exposición está determinada por el uso de un modelo de ruido de tráfico.
2. Con las conocidas funciones dosis-respuesta entre la exposición al ruido y los ratios de morbilidad (riesgo de enfermedad) y mortalidad, se calcula el número de casos de enfermedad y muerte relacionadas con el ruido. Así se determinan los gastos y pérdidas provocadas por que los individuos implicados tienen que soportar.
3. La molestia debida al ruido / pérdida de valor: La pérdida de valor en la vivienda debido al ruido del tráfico se puede calcular con la relación entre la exposición al ruido y el nivel de renta (llamado NSDI en inglés, índice de depreciación por la sensibilidad al ruido) y la información sobre el nivel medio de la vivienda en el País Vasco.
4. La suma de los costes de la salud y la pérdida de valor de la vivienda representa el coste total del ruido del tráfico.

Teniendo en cuenta los aspectos mencionados, el estudio sobre los costes externos realizado por el departamento de transportes y obras públicas del Gobierno Vasco concluye un coste de **7,4 € por cada 1000m*km** en cuanto al **ruido** se refiere.

Naturaleza y paisajes

En este ámbito los costes externos ocasionados por el transporte por carretera se deben a los siguientes aspectos:

- ✓ **Costes de permeabilización de infraestructuras y restauración:** se refiere a los impactos que las infraestructuras tienen directamente sobre el terreno (ocupación de suelo, efecto barrera) y el entorno afectando a los ecosistemas próximos.

Para la cuantificación de los costes externos relacionados a este aspecto el estudio calcula los costes por reparación. De este modo el coste anual para la naturaleza y el paisaje debido a las infraestructuras de carreteras se genera multiplicando el área afectada por los costes de permeabilización, restauración y otros.

- ✓ **Costes por contaminación de suelo:** provocados por las emisiones de los vehículos que circulan por las infraestructuras. Más en concreto por la emisión de metales pesados e hidrocarburos aromáticos policíclicos (HAP). Estos contaminantes producen un daño en las plantas y disminuyen la fertilidad del suelo a lo largo de las rutas y puede incluso suponer un riesgo para los animales y los humanos.

La cuantificación del coste por contaminación del suelo se basa también en un coste de reparación. Primero se calcula la emisión anual de metales pesados (zinc, plomo, cobre, cadmio) y HAP conociendo el volumen de tráfico y los factores de emisión. En segundo lugar, la superficie anual de suelo contaminado es calculada en base a las concentraciones críticas de materiales pesados y HAP en el suelo. Finalmente, los costes anuales debidos al tráfico en relación a la contaminación del suelo son calculados multiplicando el volumen contaminado por el coste medio para la recuperación de suelos contaminados.

Basándose en los aspectos ya comentados, el estudio del Gobierno Vasco concluye que el coste externo de un camión con respecto a los efectos provocados en la **naturaleza y el paisaje** es de **2,4€ por cada 1000tm*km**.

Áreas urbanas

En áreas urbanas el tráfico motorizado tiene un efecto sobre los actores no motorizados (peatones, ciclistas, etc.). En este ámbito son dos los aspectos cuantificables como costes externos:

- ✓ Pérdidas de tiempo debidas a los efectos separados de los peatones
- ✓ Problemas de falta de espacio (expresado como la pérdida de espacio disponible para las bicicletas)

Existen otros efectos como la invasión visual debido al volumen de transporte e infraestructuras, pero por ser difíciles de medir no existen estimaciones fiables.

Además el estudio tomado por referencia también deja de lado los costes originados por problemas de falta de espacio, pues estos son bastante difíciles de cuantificar y resultados de estudios anteriores sugieren que no son relevantes.

En este tipo de coste externo al cuantificarse básicamente la pérdida de tiempo inducida por el tráfico e infraestructuras terrestres sobre peatones, ciclistas... el valor del tiempo considerado resulta determinante. Puntualizar que el valor del tiempo es estimado en función del motivo del viaje del actor implicado (viajes por trabajo 13€/hora, resto de viajes 4€/hora).

De este modo el estudio analizado determina que un camión origina un coste externo en **áreas urbanas** de **1,9€ por cada 1000tm*km** con respecto al principal aspecto estudiado en este apartado (pérdidas de tiempo originadas a terceros).

Efectos indirectos

Los efectos indirectos del transporte, mencionados a continuación, originan importantes costes externos. Para su cuantificación el estudio en el que este proyecto se fundamenta se centra en la emisión de los gases de efecto invernadero⁴⁰, debido a que estos causan efectos a nivel global, mientras que los efectos de las emisiones de otros contaminantes aéreos dependen fuertemente de las ubicaciones locales de cada uno (densidad de población, etc.).

- ✓ **Producción energética (precombustión).** La producción de cualquier tipo de energía produce emisiones adicionales debidas a su extracción, transporte y transmisión. Estas dependen directamente de la cantidad de energía utilizada. El estudio del gobierno vasco, basándose a su vez en otros proyectos internacionales, asume que se emiten 580 g CO₂-eq. por cada litro de gasolina y 500 g CO₂-eq. por cada litro de gasóleo.
- ✓ **Producción de vehículos, mantenimiento y eliminación (desguace).** La fabricación, mantenimiento y desguace de los vehículos generan gases de efecto invernadero durante mucho tiempo, considerando los ciclos de vida de los diferentes medios de transporte. Así el punto de partida es la cuantificación de la emisión de gases de efecto invernadero basada en un inventario de datos del ciclo de vida. En un vehículo de carretera son los procesos de fabricación y mantenimiento en concreto los que mayores emisiones de CO₂-eq generan. Teniendo por tanto un efecto adicional en los costes debidos al cambio climático.
- ✓ **Producción de infraestructuras, mantenimiento y eliminación.** Los mismos argumentos se mantienen con los elementos de las infraestructuras. A la larga, las emisiones adicionales tienen que ser consideradas aquí también. La única diferencia reside en que en este caso las emisiones (CO₂-eq) se expresan en forma de kg por metro de infraestructura y año.

Al utilizar también la cantidad de CO₂-eq. emitida para la cuantificación de los costes externos generados debido a efectos externos, la cuantificación se realiza de igual manera que para los costes generados por el transporte en forma de cambio climático. Es decir, la estimación también se realiza cuantificando el coste de prevención para llegar a las reducciones en emisiones pactadas por el protocolo de Kyoto y en las fechas en este establecidas. Así nos encontramos ante diferentes escenarios en función del horizonte temporal escogido: Corto Plazo (CP) objetivos Kyoto-22,5€ tm CO₂-eq y Largo Plazo (LP) objetivos post Kyoto-60€ tm CO₂-eq.

CP--> 0,6€ por cada 1000tm*km

LP--> 1,7€ por cada 1000tm*km

⁴⁰ Se consideran las emisiones de los siguientes gases invernadero (de acuerdo con el IPCC): CO₂, CH₄, N₂O, SF₆, HFC, PFC. Todas las emisiones de gases se suman a los CO₂-Equivalentes usando el Potencial de Calentamiento Global(GWP) y valores del IPCC (GWP 100).

Congestión

La congestión se divide en tres clases distintas por tener cada una de ellas características propias:

- ✓ Congestión urbana
- ✓ Congestión interurbana
- ✓ Congestión debida a incidencias en la carretera

Así la metodología empleada para el cálculo de costes por congestión es diferente para cada clase de congestión. Por lo que a pesar de ser común el objetivo, cuantificar las demoras debidas a la congestión, la metodología para ello seguida difiere en función del tipo de congestión del que se trate.

Para la cuantificación de los costes originados por la congestión, el estudio en el que este proyecto se basa, únicamente, tiene en cuenta los costes por demoras producidas. Deja de lado aspectos tales como contaminación del aire, cambio climático o accidentabilidad, como efectos propios de la congestión.

Para el cálculo de las demoras originadas por la congestión, las conocidas relaciones flujo-velocidad⁴¹ son las utilizadas para ejes interurbanos y las demoras en intersecciones para entornos urbanos. Así se consigue calcular los costes actuales de un usuario en términos de tiempo suplementario a los de “flujo libre”. Los momentos en que la congestión es medida, coincide con las horas punta (punta matutina, punta de vuelta a comer, punta vespertina). Para el cálculo del coste debido a demoras el valor del tiempo empleado es de 4€/h para personas que utilizan el transporte público y de 12€/h para aquellas con acceso a un automóvil.

En el caso de la congestión originada por incidencias en la red viaria, datos como el número de incidencias, intervalo horario en que se producen, duración y carriles afectados también son necesarios.

De este modo el estudio determina un **coste externo de congestión** por camión de **5 € por cada 1000 tm*km** transportadas.

⁴¹ Relaciones flujos-velocidad del Manual de Capacidad de Carreteras Americano. Adoptando las curvas B.P.R. (Bureau of Public Roads) con factores $\alpha=0.3$ y $\beta=15$.

Resumen

Tabla 12. Costes externos de transporte por carretera

	Camión tm*km)	(1000 Camión km)	(18,75 tm*100 km)
Cambio climático (esc. 1)		1,7	3,1875
(esc. 2)		3,4	6,375
(esc. 3)		4,5	8,4375
Accidentes		8	15
Ruido		7,4	13,875
Contaminación del aire		19	35,625
Impacto sobre la naturaleza y el paisaje		2,4	4,5
Coste en áreas urbanas		1,9	3,5625
Efectos indirectos (CP)		0,6	1,125
(LP)		1,7	3,1875
Congestión		5	9,375
TOTAL (esc. 1) Y (CP)		46	86,25
(esc. 2) Y (CP)		47,7	89,4375
(esc. 3) Y (CP)		48,8	91,5
(esc. 1) Y (LP)		47,1	88,3125
(esc. 2) Y (LP)		48,8	91,5
(esc. 3) Y (LP)		49,9	93,5625

Fuente: Elaboración propia.

Transporte Marítimo de Corta Distancia (TMCD)

Los estudios realizados hasta el día de hoy siempre han definido al transporte marítimo como más sostenible que el transporte por carretera. Pero esta afirmación empieza a no ser tan clara debido a los estándares euro introducidos en el transporte por carretera.

Si bien como veremos a continuación los costes externos del TMCD en cuanto a aspectos de congestión, accidentabilidad, ruido... son despreciables, no se puede decir lo mismo en caso de referirnos a sus emisiones al aire.

En los últimos años el transporte por carretera viene haciendo grandes esfuerzos para reducir sus emisiones (estándares Euro I, II, III, IV y V), consiguiendo así que en la actualidad las emisiones originadas por el transporte marítimo sean con respecto a las emisiones del transporte terrestre cada vez más significativas.

Los aspectos más importantes que determinan el consumo de un buque y por tanto su eficiencia energética y medioambiental, son los siguientes:

- Condiciones operacionales (estado de la mar...)
- Velocidad
- Peso transportado
- Tipo de motor
- Tipo de combustible empleado (HFO, diesel...)
- Factor de carga

Las emisiones del transporte marítimo son proporcionales al consumo de combustible, es decir, al consumo de energía. El consumo de un buque queda fuertemente determinado por la velocidad operacional del buque y no se debe olvidar que el consumo crece de forma exponencial en relación a la velocidad. Esto se debe a que la resistencia que el buque debe de vencer, hidrodinámica y aerodinámica, crece también de forma exponencial con la velocidad. Por tanto los buques que operan a mayores velocidades son los que mayores emisiones producen, pudiendo llegar a ser más contaminantes que los modos de transporte terrestre.

El estudio en el que este proyecto se basa a la hora de cuantificar los costes externos del TMCD es el REALISE⁴². El año base de este estudio es el 2002, dos años anterior al año base del estudio utilizado en el transporte por carretera, el 2004. El estudio REALISE también cuantifica los costes externos del transporte por carretera pero se ha preferido utilizar el estudio realizado por el Gobierno Vasco no solo por ser más actual sino por ser también más completo. Este cuantifica costes que el REALISE no toca. Además al ser el escenario en el que se cuantifican los costes externos del transporte terrestre más actual, no hace sino poner en un mayor aprieto al TMCD, pues las emisiones del sector del transporte por carretera son más

⁴²Lloyd, M. y W. Vasallo, (2005) Regional Action for Logistical Integration of Shipping across Europe (REALISE). European Project on Short Sea Shipping and Intermodality. Alliance of Maritime Regional Interests in Europe (AMRIE).

reducidas que las correspondientes al 2002. De todas formas como el REALISE presenta tres diferentes escenarios para el TMCD, año 2002 (escenario normal), año 2005 (escenario mejorado) y año 2010 (escenario ideal); da pie a comparar el escenario evaluado por el estudio de los costes externos del Gobierno Vasco con el escenario previsto para el TMCD por el REALISE para el año 2005.

Otra razón de peso para haber utilizado el REALISE y no otros proyectos como el MOPSEA⁴³, es la forma en que este agrupa los costes externos. Forma muy similar, si no igual, a la que lo hacen la mayoría de estudios que cuantifican los costes externos del resto de modos de transporte, entre ellos el estudio del Gobierno Vasco.

Por resultar en algunos aspectos el proyecto REALISE a fines de este proyecto inservible, se han realizado una serie de cálculos que posibilitan la estimación de los costes externos de los buques en este proyecto estudiados (RO-PAX). La razón de estos cálculos no es otra sino que el proyecto REALISE realiza la estimación de costes de buques portacontenedores.

A la hora de realizar las estimaciones oportunas, el factor de carga asumido en el TMCD es del 70%⁴⁴ para vehículos pesados. No sé tienen en cuenta los turismos y pasajeros que viajan también en los barcos estudiados, los RO-PAX.

Existen diferentes aproximaciones⁴⁵ para la atribución de emisiones a cada uno de los grupos (vehículos pesados, turismos y pasajeros) que son transportados por los buques de tipo Ro-Pax, pero ninguna de estas metodologías ha sido aceptada de forma unánime. A pesar de ser conocido por todos los autores que han publicado artículos sobre el tema que parte de las emisiones producidas por este tipo de buques han de ser atribuidas también a los turismos y a los pasajeros.

Finalmente, tomando por referencia el proyecto REALISE, únicamente tres han sido los costes externos del TMCD considerados significativos y por tanto cuantificados:

- La contaminación del aire
- El cambio climático
- Los Accidentes

⁴³ Gommer, A. et al., (2006). Monitoring Programme on air pollution from SEA-going vessels (MOPSEA).

⁴⁴ Thonstad E., (December 2005). Environmental Impacts of Freight Transport.

⁴⁵ Oftedal, S. y S. Heimdal, (1996). Marintek. Metodología basada en el volumen ocupado por las cubiertas dedicadas a garaje, y las cubiertas dedicadas a los pasajeros.

Brathen, S. y B. Foss, (1998). Is sea transport environmentally friendly? Reparto de emisiones basado en la unitización de las personas, turismos y vehículos pesados en unidades de transporte homogéneas.

Contaminación del aire

La contaminación del aire es sin duda el punto débil del TMCD en cuanto a costes externos se refiere. El proyecto REALISE cuantifica los costes por contaminación del aire, midiendo y valorando las emisiones de SO_2 ⁴⁶, NO_x ⁴⁷, CO ⁴⁸, NMVOC ⁴⁹ y PM ⁵⁰. Las emisiones las calcula de forma proporcional al consumo de combustible del buque y los factores de emisión quedan referenciados al “Emission Inventory Guidebook (2002)”. A su vez el coste por cada tonelada de gas contaminante emitido queda referenciado al proyecto “ExternE⁵¹”, proyecto de investigación financiado por la CE.

Más en concreto las emisiones de azufres (SO_2 y S) y en menor medida de partículas (PM) y óxidos nitrosos (NO_x) son los aspectos más polémicos, pues mientras el transporte por carretera mediante los estándares euro ha conseguido reducir sus emisiones en este ámbito de forma considerable, el transporte marítimo es cada vez responsable de una mayor cuota del total de las emisiones. Es decir, en los últimos años la importancia relativa de las emisiones provocadas por el transporte marítimo con respecto al resto de modos de transporte ha aumentado. Aunque es verdad que con la entrada en vigor en Mayo de 2005 del anexo VI del Marpol, el sector marítimo también ha comenzado a regular de forma más estricta las emisiones de gases contaminantes.

Los costes provocados por la emisión de azufres, en forma de daños producidos por la lluvia ácida y daños ocasionados a la población en forma de dolencias respiratorias, varían en función del lugar en el que estos sean emitidos. De este modo las emisiones producidas en mar abierto no ocasionaran los mismos daños que las emisiones realizadas en zonas sensibles, como pueden ser el Canal de la Mancha, el Estrecho de Malacca o cualquier zona portuaria.

Es en esta última idea en la que la UE se ha fundamentado a la hora de establecer las SECA (SOx Emission Control Areas), en las cuales el contenido de azufre queda limitado al 1,5% del combustible utilizado.

El Anexo VI del Marpol limita el contenido de azufre al 4,5%, siendo la media en contenido de azufre de un 3%⁵² aproximadamente en combustibles marinos. Teniendo en cuenta que en ciertas zonas, SOx Emission Control Areas (SECA), solo es lícito utilizar combustibles con un

⁴⁶ Dióxido de azufre: Sus efectos se dan a nivel regional y es el agente que en mayor medida contribuye a la producción de lluvia ácida. Altas concentraciones de dióxido de azufre afectan a la población potenciando las enfermedades respiratorias.

⁴⁷ Óxidos nitrosos. Ver costes externos, transporte por carretera. Naturaleza y Paisaje.

⁴⁸ Monóxido de carbono: Afecta de forma inmediata a la salud de las personas, pues reduce la capacidad que la sangre tiene para la circulación del oxígeno. En bajas concentraciones puede causar somnolencia. El CO se oxida y convierte en CO_2 contribuyendo también al calentamiento global.

⁴⁹ Non-Methane Volatile Organic Compounds: Término genérico para hacer referencia a un gran número de elementos químicos como el etanol, benceno, acetona...

⁵⁰ Particulate Matter: Ver costes externos, transporte por carretera. Contaminación del aire.

⁵¹ Externalities of Energy, (2005). ExternE Project, financiado por la CE.

⁵² P. Burgel, A., (2007) “Air Pollution from Ships” en *WMU Journal of Maritime Affairs*, Vol.6, No.2, pp. 217-224.

1,5% de azufre, los buques que transitan por ellas se ven obligados a la utilización de dos tipos de combustible con todo lo que ello implica (tanques y circuitos segregado). Hoy día, el uso único de combustibles bajos en azufre no resulta factible por su elevado precio frente a aquellos combustibles con mayores niveles de azufre. A partir del 1 de Enero de 2010 un tercer tipo de combustible entrará en juego, pues a través de la Directiva 2005/33/CE⁵³ todos los buques que toquen cualquier puerto Europeo estarán obligados a utilizar combustibles con un contenido de azufre menor al 0,1%. La alternativa al uso de combustibles bajos en azufre es la limpieza de los gases de escape.

Sin embargo la utilización de combustibles bajos en azufre no es la solución perfecta, pues presenta las siguientes desventajas:

- El proceso de desulfurización requiere de grandes cantidades energéticas, lo que penaliza la actividad de las refinerías con un aumento en emisiones de CO₂.
- Las refinerías actuales no están preparadas para la producción, en grandes cantidades, de combustibles bajos en azufre. Por lo tanto, inversiones en nuevas tecnologías serían necesarias.
- Puede que a las refinerías les resulte más atractiva la producción de derivados del petróleo más ligeros antes que la producción de combustibles con bajos niveles de azufre.

Ante esta situación es obvio que para la reducción de las emisiones de azufres, resulta imprescindible contar con la colaboración de la industria del refino.

Si bien como ya se ha observado la reducción de las emisiones de azufre viene dada por regulaciones que limitan su contenido en los combustibles, en la reducción de emisiones de óxidos nitrosos (NOx), las regulaciones son las que siguen a los avances tecnológicos. Así, en cuanto a emisiones de NOx se refiere, las regulaciones únicamente participan en la reducción de las emisiones desde motores ya existentes. El anexo VI del Marpol limita las emisiones de NOx por buque.

El Anexo VI del Marpol, para la prevención de la contaminación del aire desde buques, además de los dos gases ya mencionados también regula las emisiones de gases que destruyan la capa de ozono (CFC-s, halones...) y la emisión de compuestos orgánicos volátiles.

⁵³ Directiva 2005/33/EC del Parlamento y Consejo Europeo de 6 de Julio de 2005, enmendando la Directiva 1999/32/EC.

De este modo con las regulaciones existentes en la materia y las que se prevén, el proyecto REALISE estima las siguientes emisiones de gases contaminantes por kg de combustible consumido, en los escenarios que plantea:

Tabla 13. Emisiones por contaminante en los diferentes escenarios proyectados por el REALISE

	2000	2005 (Marpol)	2010 (Marpol + Di. 2005/33/EC)
SO₂ (g/kg fuel)	50	30	9,64
NOx(g/kg fuel)	88	19,36	19,36
CO (g/kg fuel)	9	8,1	8,1
NMVOG (g/kg fuel)	2,74	2,466	2,466
PM (g/kg fuel)	7,6	6,84	6,84

Fuente: Lloyd, M. y W. Vasallo, (2005) Regional Action for Logistical Integration of Shipping across Europe (REALISE). European Project on Short Sea Shipping and Intermodality. Alliance of Maritime Regional Interests in Europe (AMRIE).

Para poder realizar la cuantificación de los costes externos por contaminación del aire el proyecto Realise se basa en el valor dado por el proyecto Externe a la emisión de una tonelada de cada uno de estos gases:

Tabla 14. Coste de la emisión de contaminantes

	Coste (€)
SO₂ (€/tm)	4.342,6 €
NOx (€/tm)	1.553,0 €
CO (€/tm)	1,2 €
NMVOG (€/tm)	432,5 €
PM (€/tm)	116.926,3 €

Fuente: *Ibid.* (Mismo proyecto).

Cambio climático

En cuanto a los costes externos del cambio climático ocasionado por el uso del TMCD se refiere, el proyecto REALISE cuantifica los costes originados por las emisiones de los siguientes Gases de Efecto Invernadero (GEI):

- Metano (CH₄)
- Dióxido de carbono (CO₂)
- Azufre (S)

Si bien el metano y dióxido de carbono contribuyen de forma positiva al calentamiento global, el azufre tiene un comportamiento refractario de la radiación a corto plazo, por lo que a parte

de su papel de agente contaminante, tiene un efecto negativo en el calentamiento global. Por lo tanto su cómputo como coste por calentamiento se contabiliza de forma negativa.

Sin lugar a duda de los tres gases, quien más contribuye al calentamiento global es el CO₂, pues las cantidades emitidas al aire por kg de combustible consumido son muy superiores al resto.

Tabla 15. Emisiones por GEI en los diferentes escenarios proyectados por el REALISE

	2000	2005 (Marpol)	2010 (Marpol + Di. 2005/33/EC)
CH₄ (g/kg fuel)	0,11	0,099	0,099
CO₂ (g/kg fuel)	3170	2853	2853
S (g/kg fuel)	25	15	4,82

Fuente: *Ibid.* (Mismo proyecto).

La IMO a través del MEPC (Marine Environment Protection Comitite) ya trabaja en busca de modos para la reducción de las emisiones de CO₂ desde buques, pero a día de hoy todavía todo son buenas intenciones y no hay ninguna normativa al respecto en vigor. Las emisiones de CO₂ desde los buques no figuran en ningún inventario de emisiones, y nadie responde por ellas. De hecho, estas no existen para protocolos como el de Kyoto.

Hasta el día de hoy, que las emisiones de CO₂ por vehículo hayan sido reducidas se debe principalmente a la mejora en la eficiencia energética de los motores, es decir, a la reducción de consumos.

Al igual que a la hora de cuantificar los costes debidos a la contaminación del aire, en este caso también, el proyecto Realise se ha basado en los valores que el proyecto Externe establece para la emisión de una tonelada de cada uno de los gases estudiados.

Tabla 16. Coste de la emisión de cada GEI

	Coste (€)
CH₄ (€/tm)	17,3 €
CO₂ (€/tm)	0,9 €
S (€/tm)	-3.785,0 €

Fuente: *Ibid.* (Mismo proyecto).

Accidentes

Del resto de los costes externos estudiados para el transporte por carretera el único que resulta también significativo en el ámbito marítimo, son los costes externos debidos a los accidentes.

Esto se debe a que en caso de haber un accidente marítimo los daños ocasionados al entorno marino (coste medioambiental) son muy cuantiosos.

Así el proyecto REALISE relaciona el coste externo debido a la posibilidad de que ocurra un accidente marítimo de forma directamente proporcional a las tkm. Estableciendo un coste de **0,00019€ *tkm.**

Resumen

Al contrario que en el transporte de mercancías por carretera, en el transporte marítimo no se puede generalizar y obtener los costes externos generados por este modo de transporte conociendo únicamente las tkm.

Esto se debe a que los buques, al contrario que los camiones, no pueden ser agrupados en conjuntos de características similares en cuanto a las emisiones se refiere. Como ya se ha explicado las emisiones de los buques son proporcionales al consumo, y como el consumo varía en gran medida de un buque a otro, las emisiones han de ser calculadas conociendo los consumos propios de cada buque.

En este proyecto tres han sido los buques estudiados a efectos de estimar sus emisiones y compararlas con el transporte por carretera. El Cruise Roma (2008), buque Ro-Pax enrolado en la ruta de TMCD entre Barcelona y Civitavecchia, el buque Martín y Soler (2008), también del tipo Ro-Pax y el buque en construcción para Balearia "Barreras 1661" (ver anexos).

Como ya se ha apuntado con anterioridad a la hora de realizar la estimación de costes las emisiones previstas para el año 2005 han sido las utilizadas, las cuales contemplan la entrada en vigor del Anexo VI del Marpol.

A la hora de realizar la cuantificación de costes externos los siguientes aspectos han de tenerse en cuenta:

- Se consideran dos horas de maniobra por trayecto, una hora en el puerto de origen (salida de puerto) y una hora en el puerto de destino (entrada a puerto). El consumo estimado por cada hora a régimen de maniobra (40% aprox.) es el establecido por el proyecto REALISE 1,098 tm/h.
- Mientras el buque se encuentra atracado, 6 horas por cada puerto que toca en caso de realizar operaciones de carga y descarga en cada uno de ellos, se considera un consumo de 0,549 tm/hora, este también extraído del REALISE.
- El consumo a velocidad de servicio para cada barco se obtiene recogido de los ship particulars de los buques considerados.

Teniendo en cuenta las anteriores consideraciones los siguientes valores son los obtenidos para cada uno de los buques considerados y las unidades funcionales escogidas:

Tabla 17. Costes externos del buque Cruise Roma

Contaminación del aire	Coste (1000 tm*km)	Camión (24tm*100km)
SO ₂	7,45	13,96
NOx	1,72	3,22
CO	0,00	0,00
NMVOC	0,06	0,11
PM	45,71	85,70
TOTAL	54,93 €	102,99 €

Cambio climático	Coste (1000 tm*km)	Camión (24tm*100km)
CO ₂	0,17	0,31
CH ₄	0,00	0,00
S	-5,08	-9,53
TOTAL -	4,92 € -	9,22 €

	Coste (1000 tm*km)	Camión (24tm*100km)
Accidentes	0,19	0,36
TOTAL	0,19 €	0,36 €

	Coste (1000 tm*km)	Camión (24tm*100km)
TOTAL	50,21 €	94,13 €

Tabla 18. Costes externos buque Martín i Soler

Contaminación del aire	Coste (1000 tm*km)	Camión (24tm*100km)
SO ₂	11,38	21,33
NOx	2,63	4,92
CO	0,00	0,00
NM VOC	0,09	0,17
PM	69,84	130,95
		157,37
TOTAL	83,93 €	€

Cambio climático	Coste (1000 tm*km)	Camión (24tm*100km)
CO ₂	0,25	0,47
CH ₄	0,00	0,00
S	-7,70	-14,45
	-	13,97
TOTAL	7,45 €	€

Accidentes	Coste (1000 tm*km)	Camión (24tm*100km)
	0,19	0,36
TOTAL	0,19 €	€

	Coste (1000 tm*km)	Camión (24tm*100km)
TOTAL	76,67 €	143,76 €

Tabla 19. Costes externos buque en construcción Barreras 1661

Contaminación del aire	Coste (1000 tm*km)	Camión (24tm*100km)
SO ₂	7,25	13,59
NO _x	1,67	3,14
CO	0,00	0,00
NMVOC	0,06	0,11
PM	44,49	83,42
TOTAL	53,47 €	100,25 €

Cambio climático	Coste (1000 tm*km)	Camión (24tm*100km)
CO ₂	0,16	0,30
CH ₄	0,00	0,00
S	-4,84	-9,07
TOTAL -	4,68 € -	8,77 €

Accidentes	Coste (1000 tm*km)	Camión (24tm*100km)
	0,19	0,36
TOTAL	0,19 €	0,36 €

TOTAL	Coste (1000 tm*km)	Camión (24tm*100km)
	48,98 €	91,84 €

De los resultados obtenidos es fácil concluir cuales son los factores necesarios para que un buque resulte eficiente en cuanto a costes externos se refiere. Entre los tres buques estudiados el que menores costes externos presenta es el que precisamente se encuentra en construcción. El punto fuerte de este buque no es otro sino su eficiencia energética o lo que es lo mismo su bajo consumo por unidad transportada. Esto se debe a las nuevas tecnologías que incorpora, pues siendo su potencia y velocidad de servicio igual a la del Martín i Soler, su consumo es significativamente menor (20%). Sin olvidar que la capacidad de carga además es también alrededor de un 18% mayor.

Por otro lado los números obtenidos en el caso del Cruise Roma también resultan bastante sorprendentes, pues este es ya considerado un buque convencional rápido, normalmente penalizados por sus elevados consumos. Sin embargo, para la potencia que este buque tiene (55440kW) su consumo es muy discreto, y donde realmente reside su punto fuerte es en su gran capacidad de carga. Además al navegar a una velocidad de servicio de 25 nudos, los trayectos los contempla en un intervalo menor de tiempo, disminuyendo así el lapso de tiempo en el que el motor del buque trabaja a máximo rendimiento.

De aquí en adelante el buque escogido para realizar las comparaciones con el transporte por carretera, será el más eficiente de todos es decir, el buque con casco número 1661 que en la

actualidad está siendo construido en el astillero gallego Barreras. Esto a pesar de que posiblemente el Cruise Roma sea quien a mayores volúmenes de carga atraiga debido a sus tiempos de travesía más cortos.

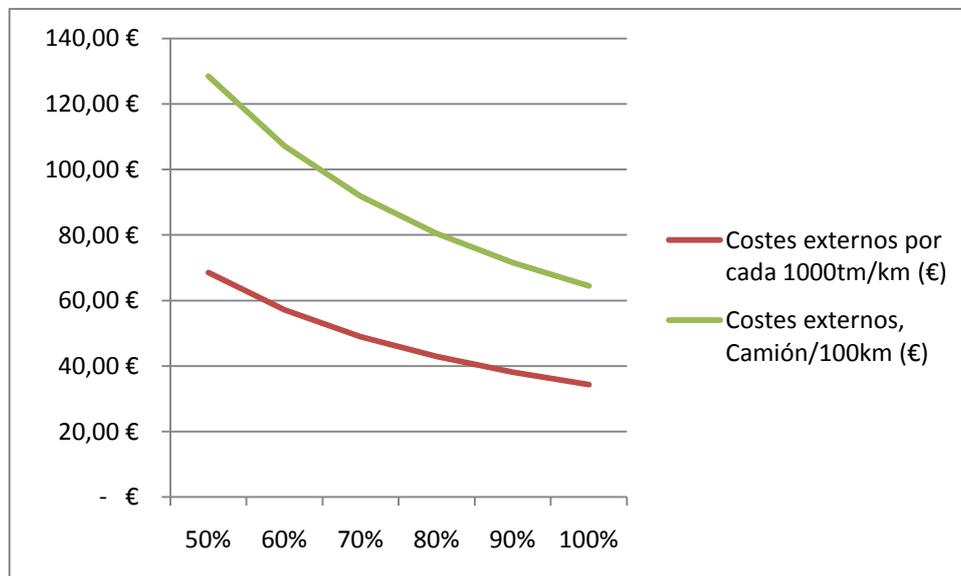
Durante el estudio de los buques también se ha podido apreciar lo importante que resulta conseguir factores de carga elevados, pues se puede decir que los costes externos generados por el transporte marítimo son cuasi inversamente proporcionales a este.

Tabla 20. Costes externos en función del factor de carga, buque Barreras 1661

Factor de carga	Costes externos por cada 1000tm/km (€)	Costes externos, Camión/100km (€)
50%	68,50 €	128,43 €
60%	57,11 €	107,09 €
70%	48,98 €	91,84 €
80%	42,88 €	80,41 €
90%	38,14 €	71,51 €
100%	34,34 €	64,40 €

Fuente: Elaboración propia

Tabla 21. Costes externos en función del factor de carga, buque Barreras 1661



Fuente: Elaboración propia

De este modo se puede concluir que el Ecobono además de potenciar un reequilibrio modal, al aumentar la demanda y por tanto el factor de carga de los buques no hará sino aumentar la eficiencia medioambiental del TMCD.

Comparativa (Transporte por carretera vs TMCD)

Tabla 22. Transporte por carretera vs TMCD

	TRANSPORTE POR CARRETERA		TMCD	
	Emisiones por cada 1000 tm*km	Camión (18,75 tm)/100 km	Emisiones por cada 1000 tm*km	Camión (18,75 tm)/100 km
Cambio climático (esc. 1)	1,70 €	3,19 €	- 4,68 €	- 8,77 €
(esc. 2)	3,40 €	6,38 €	- 4,68 €	- 8,77 €
(esc. 3)	4,50 €	8,44 €	- 4,68 €	- 8,77 €
Contaminación del aire	8,00 €	15,00 €	53,47 €	100,25 €
Accidentes	7,40 €	13,88 €	0,19 €	0,36 €
Ruido	19,00 €	35,63 €	Despreciable	Despreciable
Impacto sobre la naturaleza y el paisaje	2,40 €	4,50 €	N/D	N/D
Coste en áreas urbanas	1,90 €	3,56 €	N/D	N/D
Efectos indirectos (CP)	0,60 €	1,13 €	N/D	N/D
(LP)	1,70 €	3,19 €	N/D	N/D
Congestión	5,00 €	9,38 €	Despreciable	Despreciable
TOTAL (esc. 1) Y (CP)	46,00 €	86,25 €	48,98 €	91,84 €
(esc. 2) Y (CP)	47,70 €	89,44 €	48,98 €	91,84 €
(esc. 3) Y (CP)	48,80 €	91,50 €	48,98 €	91,84 €
(esc. 1) Y (LP)	47,10 €	88,31 €	48,98 €	91,84 €
(esc. 2) Y (LP)	48,80 €	91,50 €	48,98 €	91,84 €
(esc. 3) Y (LP)	49,90 €	93,56 €	48,98 €	91,84 €

Fuente: Elaboración propia.

Conclusiones

Como fácilmente puede apreciarse en la tabla anterior, a día de hoy, los costes externos derivados de los dos modos de transporte estudiados en este proyecto son prácticamente iguales. Pero no debemos de olvidar que el tipo de buques estudiado no únicamente transporta vehículos pesados sino que también transporta turismos y pasajeros. Es por esto que podemos concluir que cualquier transferencia de tráfico que se dé desde la carretera hacia las líneas de TMCD no hará sino reducir el cómputo total de costes externos originados por el sistema de transportes Europeo. O lo que es lo mismo, que entre los dos modos de transporte estudiados el TMCD es quien menores costes externos genera.

Dicho de otra manera, cualquier internalización de costes que se diese, beneficiaría al TMCD tanto por precios como por costes.

En definitiva es esta la razón por la que una medida como el Ecobono queda justificada, pero es cierto que para una aplicación del Ecobono correcta y precisa resulta necesario encontrar alguna metodología que permita la asignación de los costes externos derivados del TMCD, a cada uno de los grupos de usuarios que lo utilizan.

Sin duda, el punto débil en el comportamiento medioambiental del transporte marítimo lo encontramos en las emisiones de azufres (SO_2 y S), partículas (PM) y en menor medida de óxidos nitrosos (NO_x), es decir, en lo que respecta a la contaminación del aire. Precisamente es en estos aspectos en los que el transporte por carretera ha mejorado muchísimo su actuación a través de estándares más estrictos (Euro I-V). Sin embargo, este hecho deja lugar a la esperanza, pues el potencial que el TMCD tiene en cuanto a la reducción de este tipo de gases contaminantes se refiere es muy superior al del transporte terrestre. Debido a que pocas o ninguna han sido las medidas adoptadas en aras de reducir la emisión de estos contaminantes por parte del sector marítimo internacional.

Por tanto, podemos afirmar que el transporte marítimo requiere de regulaciones más estrictas en materia de emisiones de azufres y óxidos nitrosos para poder competir con modos de transporte como el ferrocarril y el transporte por carretera.

Por otro lado, el periodo de amortización de los vehículos empleados en los dos modos de transporte y su ciclo de vida tienen también mucho que decir en la actuación medioambiental de cada modo. El transporte de mercancías por carretera no solo ha visto sus emisiones relativas al transporte marítimo reducidas debido a la aplicación de nuevos estándares, el hecho de que la amortización y ciclo de vida de los vehículos empleados sea considerablemente menor (de 3 a 4 veces) al de los vehículos empleados en el transporte marítimo (buques) también ha contribuido. El transporte por carretera con una flota de vehículos considerablemente más moderna que la flota empleada en el transporte marítimo, incorpora antes los avances tecnológicos desarrollados.

A través de la interpretación de este último argumento planteado, se concluye que a pesar de que las regulaciones en cuanto a emisiones de gases contaminantes se iguale para los dos

modos de transporte, tendrá que pasar más tiempo para que sus efectos se vean reflejados en el sector del transporte marítimo debido al largo ciclo de vida de los buques.

Además el que las velocidades operacionales de los buques enrolados en rutas de TMCD hayan aumentado en los últimos años no ayuda en el comportamiento medioambiental del transporte marítimo. El consumo energético y por tanto las emisiones, crecen de forma exponencial en relación a la velocidad del buque.

Finalmente, dos han sido los aspectos claves identificados para una eficiencia medioambiental máxima del TMCD:

- El factor de carga. Este aspecto resulta del todo determinante pues los costes externos por unidad de transporte transportada son inversamente proporcionales a él. Por tanto, siempre que consigamos aumentar el factor de carga de un buque estaremos contribuyendo de forma indirecta en la mejora de su comportamiento medioambiental.
- El consumo. Si el factor de carga es inversamente proporcional a los costes externos, el consumo es directamente proporcional, por lo que toda mejora en la eficiencia energética de los motores marinos contribuirá a la reducción de los costes externos.

No debemos de olvidar también que para la realización de un transporte entre dos puntos en concreto, la distancia a recorrer no tiene porque ser la misma a través de la ruta marítima y terrestre, por lo que en cada caso un estudio del transporte a realizar será necesario para conocer cuál de los dos modos es el que menores costes externos origina. Además el hecho de que los costes externos puedan variar de forma considerable en función de la localización espacio-temporal de los impactos, también hace que un estudio particular para cada caso sea necesario.

Diferentes formas de Ecobono

En el apartado en que el Ecobono era estudiado ya se ha apuntado que en caso de formularse y aplicarse del mismo modo en todos los casos, no sería igualmente eficaz ya que su eficacia depende de las características del mercado de TMCD en el que es aplicado.

Por esto en este apartado se trata de definir una forma de Ecobono genérica, la cual resulte idónea para el mercado de TMCD presente en la Península Ibérica. Para ello se identifican las líneas de TMCD junto con las navieras que las operan, pudiendo así determinar las características del mercado de la Península Ibérica.

También resulta muy importante la definición e identificación de los colectivos y organismos afectados por el Ecobono, pues es esta la única manera de controlar su actuación.

- Gobiernos estatales y autonómicos
- Unión Europea
- Navieros
- Transportistas terrestres

Tras un análisis inicial de las rutas de TMCD existentes en la península, se identifican dos zonas bien diferenciadas, las líneas del Arco Atlántico y las del Arco Mediterráneo. Debido a esta razón se decide segmentar el estudio de las líneas existentes en estas dos zonas, por si estas pudiesen estar caracterizadas por diferentes aspectos.

En lo que respecta a las rutas en operación del Arco Atlántico, se puede afirmar que compiten en un mercado de libre competencia, al no existir ninguna naviera dominante capaz de manejar el mercado. Esta conclusión se extrae al observar que en esta zona no existe ninguna naviera dominante que controle por lo menos el 50% de las rutas. Condición necesaria para afirmar que un mercado es monopolista.

El que el TMCD opere bajo condiciones competitivas facilita muchísimo la aplicación de una medida como el Ecobono, pues ya no es el naviero quien determina los fletes, sino que el propio mercado a través de las leyes de oferta y demanda es quien fija el precio. No olvidemos que el mercado perfectamente competitivo es un sistema de asignación eficiente el cual logra maximizar el beneficio total (BT) de la sociedad.

$$\text{Max } (BT = \text{Valor del servicio} - \text{Coste del servicio})$$

Esto es cierto siempre y cuando el TMCD y el transporte por carretera asuman la totalidad de los costes que generan (internos + externos), pero al no ser así, para la obtención de un beneficio social máximo medidas correctoras como el Ecobono han de ser aplicadas.

En caso de no estar los costes totales internalizados, la actividad económica ya no únicamente repercute sobre los prestadores del servicio (navieros) y sus usuarios (usuarios del TMCD), sino

que también repercute sobre terceros, convirtiendo el sistema de transporte en ineficiente al no tener en cuenta a los terceros perjudicados (el conjunto de la sociedad).

Una medida correctora como el Ecobono ha de ir complementada con mecanismos de control que se aseguren de que el beneficio social perseguido es conseguido y de que ninguno de los organismos o colectivos implicados es injustamente beneficiado o perjudicado.

El único caso en que estos mecanismos de control no son necesarios es el de la libre competencia, pues en este caso las navieras no son quienes determinan el precio del flete. Sino que el mercado mismo es quien autorregula el precio de los fletes(ley de la oferta y demanda). Por tanto no cabe la posibilidad de que el usuario del TMCD no perciba el descuento originado por el Ecobono.

Es por todo esto que en el Arco atlántico la fórmula hoy día utilizada para la aplicación del Ecobono, es válida y eficiente, pues los mecanismos de control no resultan necesarios.

Tabla 23. Rutas de TMCD y navieras en el Arco Atlántico

ESPAÑA - ALEMANIA	Naviera	Navieras	Número de rutas
Santander-Emden	VW Transport GmbH	U.E.C.C.	4
Santander-Cuxhaven	MANN Lines	FINNLINES	2
ESPAÑA - BÉLGICA		Brittany Ferries	2
Bilbao-Amberes	FINNLINES	VW Transport GmbH	1
Bilbao-Brujas	Transfennica	MANN Lines	1
Pasajes-Brujas	U.E.C.C.	Transfennica	1
Santander-Brujas	E.M.C.	E.M.C.	1
Santander-Brujas	U.E.C.C.	UPM Kimene	1
Vigo-Brujas	U.E.C.C.	ACCIONA	1
ESPAÑA - FINLANDIA		Grimaldi	1
Bilbao-Kotka	FINNLINES	P&O Ferries	1
Santander-Kotka	UPM Kimene	Total	16
ESPAÑA - FRANCIA			
Vigo-Saint Nazaire	ACCIONA		
Bilbao-Le Havre	Grimaldi		
ESPAÑA - HOLANDA			
Pasajes-Vlissingen	U.E.C.C.		
ESPAÑA - REINO UNIDO			
Santander-Plymouth	Brittany Ferries		
Santander-Portsmouth	Brittany Ferries		
Bilbao-Portsmouth	P&O Ferries		

Fuente: Elaboración propia. Basado en el Análisis de la aplicación del Ecobono, en los tráficos marítimos españoles, estudio realizado por Martínez, F. y M. Castells, (2009).

En lo que respecta al Arco Mediterráneo sin embargo, el mercado del TMCD presenta características significativamente diferentes a las encontradas en la zona atlántica, pues entre dos navieras (Grimaldi y Suardiaz), controlan el 50% de las líneas de TMCD. Debido a este factor podemos catalogar al mercado existente en el mediterráneo como mercado oligopolista si no monopolista. Además, estas dos principales navieras han desarrollado una “joint-venture” para la explotación de alguna de sus líneas.

Si bien en un mercado de competencia perfecta el beneficio obtenido a largo plazo es nulo, el monopolio es capaz de obtener un beneficio. Esto se debe a que la entrada y salida de empresas en el mercado no es libre y en definitiva es esto lo que hace que el beneficio resulte nulo.

Por otro lado, el monopolio sitúa el nivel de actividad por debajo de aquel nivel que maximizaría el beneficio total. De manera que esta pérdida de actividad representa el coste que supone un mercado monopolístico para la sociedad.

Ante un mercado de estas características si resulta necesaria la utilización de medidas de control debido a que las navieras son capaces de implantar políticas tarifarias que maximizan su beneficio disminuyendo así el beneficio social y total. El Ecobono actual utiliza como medidas de control la determinación de requisitos mínimos operacionales y tarifarios, reflejándose en la práctica en una frecuencia semanal mínima y tarifas proporcionales al IPC.

Sin embargo, ante este tipo de mercados el Ecobono hoy día aplicado, no resulta del todo eficaz y fórmulas basadas en una tributación que persiga el aumento del volumen de mercancías transportadas por TMCD parecen más adecuadas. Estas fórmulas buscan incentivar al naviero a través de una tasa impositiva variable en función del volumen de mercancías transportadas. Es decir, cuanto mayor sea el volumen de mercancías menor será el impuesto pagado por las empresas navieras. Esta idea queda además respaldada por el hecho de que cuanto mayor sea el factor de carga, o lo que es lo mismo el volumen de mercancías transportado, los costes externos derivados del TMCD por tkm son menores.

Tabla 24. Rutas de TMCD y navieras en el Arco Mediterraneo

ESPAÑA - FRANCIA		Navieras	Número de rutas
Barcelona-Fos Sur Mer	Suardíaz	Suardíaz	4
Valencia-Marsella	NEPTUNE Lines	Grimaldi	5
ESPAÑA-ITALIA		NEPTUNE Lines	3
Barcelona-Civitavecchia	Grimaldi	Grandi Navi Veloci	1
Barcelona-Genova	Grandi Navi Veloci	Grimaldi/Suardíaz	1
Barcelona-Livorno	Grimaldi/Suardíaz	MITSUI OSK Lines	1
		U.E.C.C.	1
Valencia-Salerno	Grimaldi	USTICA Lines	1
Valencia-Livorno	Grimaldi	Grimaldi Lines	1
Valencia-Palermo	Grimaldi	P&O Ferries	1
Tarragona-Salerno	Suardíaz	Brittany Ferries	2
Tarragona-Livorno	Suardíaz	Total	21
Tarragona-Civitavecchia	Suardíaz		
Malaga-Livorno	U.E.C.C.		
		USTICA Lines	
ESPAÑA - GRECIA			
Valencia-Pireo	NEPTUNE Lines		
Barcelona-Pireo	NEPTUNE Lines		
ESPAÑA - TURQUÍA			
Valencia-Salerno-Gemlik	Grimaldi		

Fuente: Elaboración propia. Basado en el Análisis de la aplicación del Ecobono, en los tráficos marítimos españoles, estudio realizado por Martínez, F. y M. Castells, (2009).

Por otro lado, de acuerdo con el estudio realizado por García L. et al., (2004) *Determinants of Mode Choice between Road and Shipping for Freight Transport*, las formulas de Ecobono hoy día utilizadas no son todo lo eficientes que podrían ser, pues la elasticidad cruzada del transporte por carretera respecto al transporte marítimo es mayor que la del transporte marítimo respecto al transporte por carretera. En otras palabras lo que este proyecto determina es que resultaría más eficiente, en aras de conseguir una transferencia modal del transporte por carretera al transporte marítimo, encarecer el transporte por carretera en vez de abaratar el transporte marítimo.

Esto se debe a que el transporte por carretera es un modo de transporte sólidamente establecido y por tanto un abaratamiento de otro modo de transporte no conseguiría una transferencia modal tan significativa como la que se produciría en caso de encarecer el propio transporte terrestre.

En base a esta idea, el Ecobono no es la medida idónea para conseguir el tan ansiado equilibrio modal, y una tasa impositiva al transporte por carretera resultaría más eficaz.

Por otro lado, en lo que se refiere a las propias elasticidades de los dos modos de transporte, se estima que la demanda del TMCD es significativamente más elástica que la del transporte terrestre. Lo cual quiere decir que la demanda del TMCD resulta mucho más sensible a los precios que la del transporte por carretera. Esto resulta lógico pues el TMCD es un modo de transporte emergente, por lo que su potencial de desarrollo y de captación de tráficos es mayor al del transporte por carretera.

Consideraciones finales

A pesar de que la actual crisis económica haya sido un balón de oxígeno para el sistema de transporte europeo, esto no significa que se tenga que cesar en su mejora. El Ecobono no es sino otra de las muchas medidas que buscan un nuevo sistema de transporte más equilibrado y eficiente para la unión Europea.

Este proyecto ha podido justificar la rentabilidad del Ecobono basándose en la diferencia de costes externos entre el transporte marítimo y el transporte terrestre. Pero teniendo en cuenta las características de los buques empleados en el estudio, los Ro-Pax, la necesidad de una metodología que sea capaz de atribuir las emisiones generadas a cada uno de los grupos de usuarios ha quedado reflejada. De lo contrario, el Ecobono no puede ser cuantificado de forma precisa al no poder atribuir a la carga rodada las emisiones por ella generadas.

Una vez justificada la viabilidad del Ecobono, para su correcta eficacia una implantación comunitaria es considerada necesaria. Debido a que la dispersa aplicación actual no le permite desarrollar todo su potencial. Además resulta imprescindible enfocar el problema del reequilibrio modal desde una perspectiva global para conseguir resultados satisfactorios. De lo contrario, no hacemos sino poner parches regionales o estatales sobre una ineficiencia de ámbito continental.

Otra de las principales consideraciones obtenidas de este proyecto, es que no existe una sola fórmula de Ecobono. Para una máxima eficacia el estudio particular de cada caso es necesario, identificando las características del mercado a regular y definiendo el Ecobono que mejor se ajuste a estas. Por otro lado la idea de una tasa impositiva sobre el transporte terrestre es contemplada, teniendo en cuenta que debido a las elasticidades cruzadas existentes entre el TMCD y el transporte por carretera, esta medida resulta más eficaz que el ecobono.

Finalmente, a pesar de considerar el transporte marítimo como modo de transporte más sostenible, este proyecto alaba el progreso realizado por el transporte terrestre en cuanto a la reducción de sus emisiones se refiere. Del mismo modo también se propugna la necesidad de reducir las emisiones desde los buques de algunos gases contaminantes (SO_x, NO_x y PM), para que estos puedan competir también en estos aspectos con modos de transporte como el transporte por carretera y el ferrocarril.

Como punto final a este proyecto y como perspectiva de futuro para el TMCD, se recalca que este es de los dos modos de transporte quien mayor potencial alberga en cuanto a futuras reducciones de emisiones se refiere. Sin olvidar que las elasticidades de su curva de demanda son mayores a las del transporte terrestre, por lo que con un menor esfuerzo es capaz de absorber una mayor demanda.

ANEXO I. Características de los buques

Tabla 25. Ship Particulars, buque Martín i Soler

BUQUE	MARTÍN I SOLER (convencional)	
Generalidades	Tipo Pabellón Naviera	<i>Ro-Pax Español Eurolineas Marítimas S.A.</i>
Construcción	Astillero Casco número	<i>Barreras 1655</i>
Clasificación	Clase Sociedad Clasificadora	<i>RO-RO passenger ship, unrestricted navigation. AUT-UMS; AUT-PORT; IWS Bureau Veritas</i>
Dimensiones	Eslora Eslora entre perpendiculares Manga Francobordo Máximo calado Peso muerto	<i>161,7 m 152,5 m 25,6 m 8,5 m 5,7 m 4 370</i>
Máximo número de personas abordo	Tripulación+pasaje	<i>1200</i>
Acomodación	Camas Camarotes	<i>1914 46 40*4 pers 4*2 pers 2*2 pers (camarotes adaptados a minusválidos)</i>
Maquina	Potencia Tipo de fuel Motores auxiliares Hélices transversales de proa Hélices transversales de popa Hélices de propulsión	<i>2*9000KW=18000 HFO 3*1100KW 2*1000KW N/D 2</i>
Sistema Eléctrico	Tensión principal Baterías (Emergencia)	<i>690/230 V 50Hz 24 V</i>

BUQUE	MARTÍN I SOLER (convencional)	
Velocidad y Consumo	Velocidad de servicio Autonomía a vel. de serv. Consumo a vel. de serv. (m ³ /mn) Consumo a vel. de serv. (kg/mn)	<i>21,4 nudos</i> <i>3200 millas</i> <i>0,20625</i> <i>201,09375</i>
Tanques	Fuel oil Gasoil Agua dulce Aceite	<i>660 m³</i> <i>90 m³</i> <i>100 m³</i> <i>28m³</i>
Rampas de acceso	Rampas exteriores Dimensiones (E*M)	<i>2 rampas a popa</i> <i>15,5 m*9,5 m</i>

Fuente: Elaboración propia

Tabla 26. Capacidad de carga, buque Martín i Soler

BUQUE	MARTÍN I SOLER		
	Coches	Trailers (15m)	ml
Combinación 1	107	114	1720
Combinación 2	328	80	1200

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 27. Ship particulars, buque Cruise Roma

BUQUE		CRUISE ROMA (convencional rápido)
Generalidades	Tipo Pabellón Número IMO Call sign Puerto de matrícula	<i>Ro-Pax Italiana 9351476 IBWQ Palermo</i>
Construcción	Astillero Número de Astillero Puesta de la Quilla Entrega	<i>Fincantieri 6136 29/09/2006 13/03/2008</i>
Clasificación	Clase Sociedad Clasificadora ID	<i>RO-RO passenger ship, unregistered navigation. AUT-UMS; MON-SHAFT; AUT-PORT;IWS Registro Italiano Navale (RINA) RINA 82973</i>
Dimensiones	Eslora Eslora entre perpendiculares Manga Francobordo Puntal Máximo calado Peso muerto	<i>225 m 205,44 m 30,41 m 10 m 21,9 m 7,15m 26870 t</i>
Tonelaje	Gross Tonnage Net Tonnage	<i>53360 35263</i>
Máximo número de personas abordo	Pasajeros/Conductores Tripulación	<i>2140 160</i>
Acomodación	Camas Camarotes Asientos	<i>1914 479 Suites: 18 superior (4 pers.) + 50 Junior (4 pers.) Exteriores: 109 (4 pers.) Interiores: 300 4 (pers.) 144 (+300 en sala de conferencias)</i>

BUQUE		CRUISE ROMA (convencional rápido)
Maquina	Motores principales	4 Wartsila 12v46D
	Potencia	4*13860KW=55440
	Tipo de fuel	IFO 380
	Motores auxiliares	3 Wartsila 8L26A, 3*2550KW
	Helices transversales de proa	2*1850KW
	Helices transversales de popa	N/D
	Helices de propulsión	2 Wartsila
	Estabilizadores	2 Fincantieri
Sistema Electrico	Tensión principal	690/230 V 50Hz
	Baterias (Emergencia)	24 V
Velocidad y Consumo	Velocidad maxima	29 nudos
	Velocidad de servicio	25 nudos
	Consumo (25 nudos)	138 t/día
Tanques	Fuel oil	1543,1 m ³
	Gasoil	252,9 m ³
	Agua dulce	1422,1 m ³
	Lastre	1993,1 m ³
Rampas de acceso	Rampas exteriores	2 rampas a popa
	Dimensiones (E*M)	10 (+2,5)*11,5 m

Fuente: *Elaboración propia.*

Tabla 28. Capacidad de carga, buque Cruise Roma

BUQUE		CRUISE ROMA			
Puente	Coches	L/mt	Trailers (15m)	Carga (t/m ²)	Galibo (m)
2 (garaje inferior)	N/D	250	15	2	4,7
3 (puente principal)	N/D	1300	85	2	4,7
5 (puente superior)	N/D	1500	95	1,6	4,7
7 (puente coches)	215	N/D	N/D	0,3	2,25
TOTAL	215	3050	187		

Fuente: *Elaboración propia.*

Tabla 29. Ship Particulars, buque en construcción Barreras 1661

BUQUE	N/D (Barreras 1661)	
Generalidades	Tipo Pabellón	<i>Ro-Pax</i> <i>Español</i>
Construcción	Astillero Casco número	<i>Barreras</i> <i>1661</i>
Clasificación	Clase Sociedad Clasificadora	<i>RO-RO passenger ship, unrestricted navigation. AUT-UMS; AUT-PORT;IWS</i> <i>Bureau Veritas</i>
Dimensiones	Eslora Eslora entre perpendiculares Manga Francobordo Maximo calado Peso muerto	<i>187m</i> <i>177m</i> <i>26m</i> <i>9,2m</i> <i>6 m</i> <i>5300 tm</i>
Maximo número de personas abordo	Tripulación+pasaje	<i>900</i>
Acomodación	Camas Camarotes	<i>1914</i> <i>46</i> <i>90*4 pers</i> <i>2*2 pers (camarotes adaptados a minusvalidos)</i>
Maquina	Potencia Tipo de fuel Motores auxiliares Helices transversales de proa Helices transversales de popa Helices de propulsión	<i>2*9000KW=18000</i> <i>HFO</i> <i>3*1140KW</i> <i>2*1000KW</i> <i>N/D</i> <i>2</i>

Fuente: Elaboración propia

BUQUE	N/D (Barreras 1661)	
Velocidad y Consumo	Velocidad de servicio	<i>21,4 nudos</i>
	Autonomía a vel. de serv.	<i>3400 millas</i>
	Consumo a vel. de serv. (m ³ /mn)	<i>0,164705882</i>
	Consumo a vel. de serv. (kg/mn)	<i>160,5882353</i>
Tanques	Fuel oil	<i>560 m³</i>
	Gasoil	<i>80 m³</i>
	Agua dulce	<i>110 m³</i>
	Aceite	<i>28 m³</i>
	Agua destilada	<i>15 m³</i>
Rampas de acceso	Rampas exteriores Dimensiones (E*M)	<i>2 rampas a popa 15,5 m*8,5 m 1 rampa a proa</i>

Fuente: Elaboración propia

Tabla 30. Capacidad de carga, buque en construcción Barreras 1661

BUQUE	N/D		
	Coches	Trailers (15m)	ml
Combinación 1	247	149	2235

Fuente: Elaboración propia.

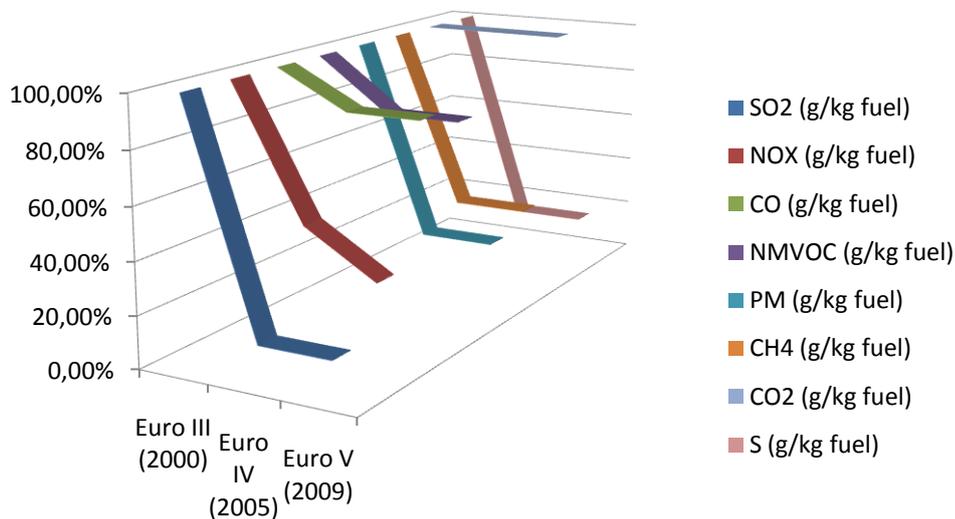
ANEXO II. Evolución de las emisiones por modo de transporte

Tabla 31. Evolución de las emisiones del transporte por carretera

Emisiones	Euro III (2000)	(%)	Euro IV (2005)	(%)	Euro V (2009)	(%)	Dif (%) acum.
SO ₂ (g/kg fuel)	0,8	100,00%	0,114	14,25%	0,114	14,25%	85,75%
NO _X (g/kg fuel)	56,25	100,00%	28,125	50,00%	18,75	33,33%	66,67%
CO (g/kg fuel)	6,7	100,00%	5,75	85,82%	5,75	85,82%	14,18%
NM _{VOC} (g/kg fuel)	2,9	100,00%	2,316	79,86%	2,316	79,86%	20,14%
PM (g/kg fuel)	1,8	100,00%	0,45	25,00%	0,45	25,00%	75,00%
CH ₄ (g/kg fuel)	0,3	100,00%	0,095	31,67%	0,095	31,67%	68,33%
CO ₂ (g/kg fuel)	3323	100,00%	3323	100,00%	3323	100,00%	0,00%
S (g/kg fuel)	0,35	100,00%	0,05	14,29%	0,05	14,29%	85,71%

Fuente: Elaboración propia.

Ilustración 26. Evolución de las emisiones del transporte por carretera



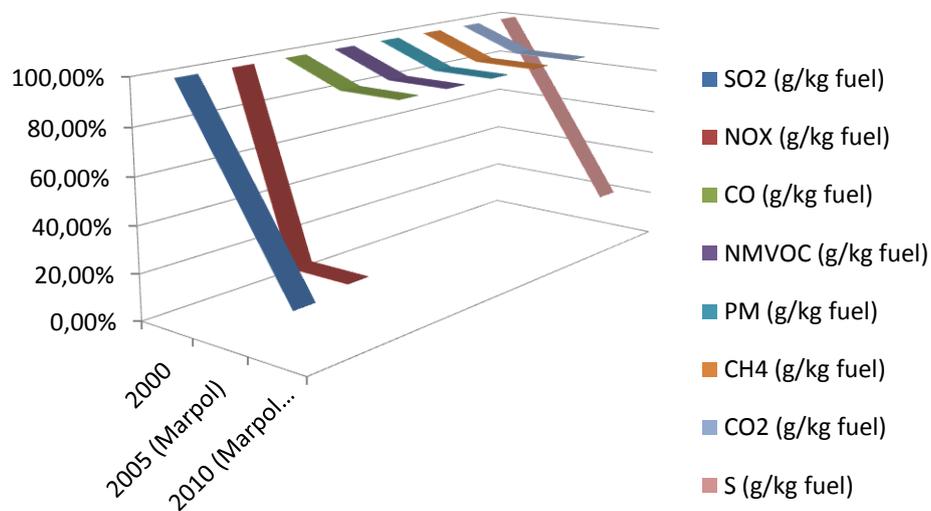
Fuente: Elaboración propia.

Tabla 32. Evolución de las emisiones del TMCD

Emisiones	2000	(%)	2005 (Marpol)	(%)	2010 (Marpol + Di. 2005/33/EC)	(%)	Dif (%) acum.
SO2 (g/kg fuel)	50	100,00%	30	60,00%	9,64	19,28%	80,72%
NOX (g/kg fuel)	88	100,00%	19,36	22,00%	19,36	22,00%	78,00%
CO (g/kg fuel)	9	100,00%	8,1	90,00%	8,1	90,00%	10,00%
NMVOOC (g/kg fuel)	2,74	100,00%	2,466	90,00%	2,466	90,00%	10,00%
PM (g/kg fuel)	7,6	100,00%	6,84	90,00%	6,84	90,00%	10,00%
CO2 (g/kg fuel)	3170	100,00%	2853	90,00%	2853	90,00%	10,00%
CH4 (g/kg fuel)	0,11	100,00%	0,099	90,00%	0,099	90,00%	10,00%
S (g/kg fuel)	25	100,00%	15	60,00%	4,82	19,28%	80,72%

Fuente: Elaboración propia.

Ilustración 27. Evolución de las emisiones del TMCD



Fuente: Elaboración propia.

Bibliografía

Motorways of the sea (December 2005). Documental realizado por la Dirección General de Transportes y Energía de la Comisión Europea (CE). Disponible en:
<http://ec.europa.eu/transport/maritime/motorwayssea/motorwaysseaen.htm>

Comisión Europea, (2001). LIBRO BLANCO - La política europea de transportes de cara al 2010: la hora de la verdad.

P. Burgel, A., (2007) "Air Pollution from Ships" en WMU Journal of Maritime Affairs, Vol.6, No.2, pp. 217-224.

Lloyd, M. y W. Vasallo, (2005) Regional Action for Logistical Integration of Shipping across Europe (REALISE). European Project on Short Sea Shipping and Intermodality. Alliance of Maritime Regional Interests in Europe (AMRIE).

Externalities of Energy, (2005). ExternE Project, financiado por la CE.

Gommer, A. et al., (2006). Monitoring Programme on air pollution from SEA-going vessels (MOPSEA).

Thonstad E., (December 2005). Environmental Impacts of Freight Transport.

Departamento de Transportes y Obras Públicas, Gobierno Vasco, (2005). Costes externos del transporte en el País Vasco. Informe Final.

Universität Karlsruhe e INFRAS, (October 2004). External costs of transport. Update study. Final Report.

Boletín Oficial de la República Italiana, Decreto Ministerial de 26 de Marzo de 2007.

Boletín Oficial del País Vasco (BOPV), lunes 20 de octubre de 2008. ORDEN de 30 de septiembre de 2008.

De Zan, A., (Enero 2005) Las infraestructuras en los Pirineos: situación y perspectivas.

European Environment Agency, (1998). El medioambiente en Europa, segunda evaluación.

Observatorio hispano-francés de tráfico en los Pirineos, (Noviembre 2008). Transporte de mercancías a través de los Alpes y los Pirineos.

Saurí S., Transporte Marítimo de Corta Distancia, apuntes curso 2006-2007. Master en Logística Transporte y Movilidad.

Martínez, F.X. y J. Olivella, (2005) Short Sea Shipping opportunities for the Pyrenean cargo flows. Journal of maritime Research Vol. II, No.2 pp 65-80.

Martínez, F.X. y M. Castells, (2008) The External Cost of Speed at Sea. An Analysis Based on Selected Short Sea Shipping Routes. Universitat Politècnica de Catalunya.

Martínez, F.X. y M. Castells, (2008) Análisis de la aplicación del Ecobono, en los tráficos Marítimos Españoles. Universitat Politècnica de Catalunya.

Menéndez, G. et al., (2004) Determinants of mode choice between road and shipping for freight transport. Journal of transport economics and policy. Vol. 38, Part 3.

Comisión Europea, (2003) Europe at a crossroad, The need for sustainable transport. ISBN 92-894-5926-3.