

LA ALTA VELOCIDAD EN EL FERROCARRIL Y LA COMPLEMENTARIEDAD ENTRE LOS MODOS DE TRANSPORTE

A. López Pita *
Dr. Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos

1. Introducción

Es un hecho el incremento anual de la movilidad de las personas tanto a nivel nacional como internacional en el ámbito europeo.

El sistema de transportes que permite dar respuesta a las necesidades de desplazamiento se apoya en la CE, en la carretera y la aviación como pilares básicos para la configuración de la oferta. El ferrocarril que, en su momento, desempeñó un papel fundamental ve como año tras año se reduce su participación en el mercado de transporte hasta alcanzar porcentajes casi-testimoniales, tal como muestra el cuadro 1 para los principales países europeos.

Por lo que respecta a las relaciones internacionales, la situación es análoga y si cabe aún más desfavorable para el ferrocarril, como refleja, a título indicativo y para el caso español, la distribución modal de los flujos de viajeros en las comunicaciones de España con el resto de Europa por la frontera mediterránea (cuadro 2).

Esta situación de escasa presencia del ferrocarril en los trayectos europeos de media y larga distancia, se debe, como es bien conocido, a que el nivel de calidad de este modo se ha ido alejando progresivamente de las cotas que la sociedad moderna exige. Y no las alcanza, en el sector de viajeros que es el que centra nuestra atención, porque las infraestructuras disponibles no permi-

Cuadro 1

PARTE DE MERCADO DEL FERROCARRIL EN EL TRANSPORTE DE VIAJEROS (Vkm)

Año	España	Italia	Francia	Bélgica	Alemania	Reino Unido
1970	13 %	12 %	11 %	11 %	9 %	8 %
1991	7 %	7 %	9 %	7 %	6 %	5 %

Fuente: J. Fournier. «Le train, l'Europe et le service public» (1992).

Cuadro 2

DISTRIBUCION MODAL DEL TRAFICO DE VIAJEROS POR LA FRONTERA MEDITERRANEA (AÑO 1990)

Modo de transporte	Tráfico de viajeros*	
	Millones	Porcentaje respecto al total
Vehículo privado	16	61 %
Autocar	6	23 %
Avión	2,9	11 %
FF.CC.	1,5	5 %
Total	26,4	100 %

* Valores redondeados

* Prof. Universidad Politécnica de Cataluña

Cuadro 3

PREVISION DE LA EVOLUCION DEL TRAFICO INTERNACIONAL POR CARRETERA EN EUROPA			
Tráfico	Año 1989	Año 2000	
		Escenario 1 Δ 5,2 % anual	Escenario 2 Δ 7,8 % anual
Viajeros	105 Mv	183 Mv	240 Mv
Mercancías	99 Mt	173 Mt	226 Mt

Fuente: Isis/H. Boesefeldt y A.T. Kearney (1992)

ten ofrecer los tiempos de viaje, una de las variables fundamentales en la elección de un modo de transporte, que serían necesarios para hacer atractiva su utilización.

La repercusión económica de esta escasa participación del ferrocarril se traduce en el mantenimiento de los déficits anuales de las distintas Administraciones ferroviarias europeas.

En los últimos tiempos pueden destacarse además los siguientes aspectos de interés:

1.) Los importantes volúmenes de tráfico que deben soportar la carretera y la aviación están ocasionando graves problemas de saturación en ambos modos.

2.) Las previsiones efectuadas sobre la evolución del tráfico internacional por carretera, a nivel europeo, por distintos Organismos e Instituciones, convergen en la idea de aceptar que, en el horizonte 2.000, se producirá una duplicación del tráfico existente a finales de la década pasada (cuadro 3).

Sin embargo, la alta velocidad en el ferrocarril, diez años después de su introducción en Europa y casi treinta de su aparición en Japón, ha puesto claramente de manifiesto, las grandes posibilidades que ofrece para configurar una oferta de transporte de indudable calidad.

Esta dualidad, saturación de la carretera y de la aviación, por un lado, y altas prestaciones en el ferrocarril de alta velocidad, por otro, puede ser enfocada desde una perspectiva de real y efectiva complementariedad entre los tres modos, contribuyendo a configurar una oferta a nivel europeo que responda a las necesidades de la demanda de transporte en los albores del siglo XXI y a la protección del medio ambiente.

Cuadro 4

EVOLUCION DE LOS RETRASOS EN EL TRANSPORTE AEREO	
Año	Porcentaje de vuelos con retraso ≥ 15' por congestión aérea
1986	12,5 %
1987	15 %
1988	19 %
1989	20 %
1990	25 %

2. La saturación de la carretera y la aviación

Resultan bien conocidos los problemas de saturación que se presentan en la actualidad tanto en la carretera como en la aviación. Los de la carretera constituyen casi siempre el resultado de una experiencia propia, mientras que los de la aviación quedan tal vez enmascarados por el corto tiempo de viaje que suponen los desplazamientos en este modo.

Los efectos, en todo caso, no se limitan a una mayor o menor incomodidad en los viajeros sino que tienen también un impacto económico muy negativo. En este contexto se sabe, desde los ya lejanos tiempos del Informe Bouladon que el coste socio-económico del incremento del tráfico por la carretera supera el 2 % del PIB a nivel europeo.

Menos divulgadas son, tal vez, las repercusiones de la congestión en el ámbito aéreo, pero no por ello irrelevantes en cuanto a su significado económico.

Señalemos, en primer lugar, que las dificultades se desarrollan tanto en el ámbito de los pasillos aéreos como de los aeropuertos. El cuadro 4 muestra como desde el año 1986 al año 1990, el porcentaje de vuelos que salen con un retraso superior o igual a 15 (puntualidad corregida) ha pasado del 12,5 al 25 %, con puntas en algunos días que afectaron al 33 % de los vuelos.

Por lo que respecta a la situación en los aeropuertos, la fig. 1, muestra el porcentaje de vuelos retrasados en algunos de los principales aeropuertos europeos durante el primer semestre de 1992.

La repercusión práctica de esta situación se concreta en el ámbito económico en las cifras indicadas en el cuadro 5, lo que motivó, en 1991, un aumento de las tarifas aéreas en un 8 % para reducir las pérdidas ocasionadas por este hecho.

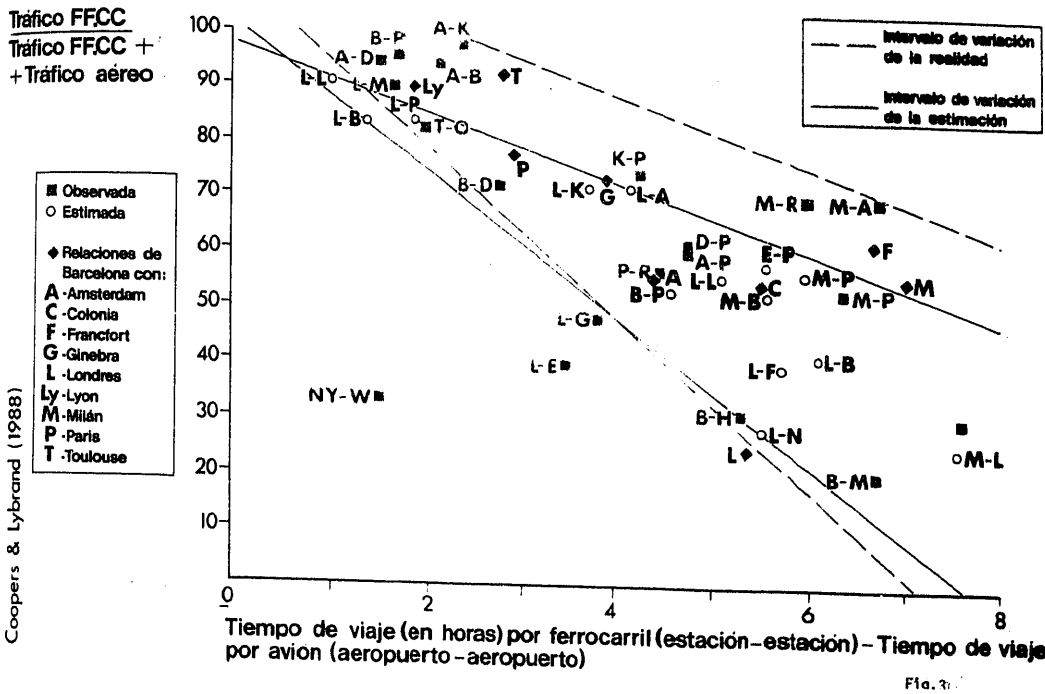
En una perspectiva de futuro, las previsiones realizadas por Eurocontrol para el tráfico aéreo que surcará el espacio francés, indican que en el período 1991 a 1998 son esperables crecimientos comprendidos en el intervalo del 30 al 50 %, lo que sin duda agravará el problema de saturación mencionado.

En una situación de statu-quo, para hacer frente al aumento de tráfico internacional previsto, se considera necesario (Isis/H Boesefeldt/ A.T. Kearney 1992) construir 12.000 Km de autopistas suplementarias en los próximos 10 años en la CE, con una inversión estimada en 120.10⁹ ECUS; y en el ámbito de la aviación, armonizar e integrar el sistema de control del tráfico aéreo en Europa y la previsible sustitución del sistema de aterrizaje (ILS) por el (MLS).

Los efectos macroeconómicos indicados pueden completarse con un análisis del impacto que al nivel de cada viajero provoca la ausencia de una oferta de calidad en el ámbito del ferrocarril. Tienen lugar, en efecto, una serie de disfunciones a nivel individual, entre las que cabe mencionar las relativas al dominio tarifario existente en algunos corredores.

Demanda real y estimada del tráfico por ferrocarril y avión en los principales corredores europeos.

Fig. 1. Retrasos en los grandes aeropuertos de la Comunidad Económica Europea en 1992.



El cuadro 6 sintetiza las diferencias considerables que pueden encontrarse en relaciones europeas con análogos tiempos de vuelo.

Cabe destacar también la evolución temporal del nivel tarifario en las mencionadas relaciones. Tal como muestra el cuadro 7, se constata que en las relaciones internacionales los crecimientos anuales han sido muy superiores a los experimentados en los trayectos nacionales.

A la vista de cuanto antecede cabe preguntarse si en presencia de una oferta de calidad en el transporte por ferrocarril, hubiese tenido lugar esta diferencia de tarifas tan acusadas para relaciones con similares tiempos de vuelo y análogos costes operacionales.

Para concluir con los efectos derivados de esta situación, puede señalarse que a pesar de que el reglamento 2.342/90 prohíbe las tarifas abusivas, considerando como tales las que superan el 40 % de los costes, la CE realizó una advertencia a cuatro compañías aéreas europeas por practicar tarifas abusivas en 22 relaciones intraeuropeas durante el verano de 1991.

Algunas de las citadas relaciones fueron las que tenían como origen o destino Londres desde Roma, Venecia y Milán. Puede observarse (cuadro 8) la calidad de la oferta hoy día existente tanto por avión como por ferrocarril entre las mencionadas ciudades.

Un rápido análisis de la situación actualmente existente pone de relieve la posición de monopolio que ostenta la aviación en dichas relaciones al ofrecer el ferrocarril tiempos de viaje 5 a 6 veces superiores a los del avión, y la tendencia natural a una elevación de las tarifas en este último modo.

Cuadro 5	
EFECTOS ECONOMICOS DE LA CONGESTION AEREA EN EL AÑO 1991, PARA EL CONJUNTO DE LAS COMPANIAS EUROPEAS	
Horas perdidas	116.000 (equivalentes a la actividad anual de una compañía como Sabena)
Aviones afectados por día	2.600 (equivalentes a 400.000 viajeros)
Coste económico	500.000 Mptas

Cuadro 6			
NIVEL TARIFARIO EN ALGUNAS RELACIONES AEREAS EUROPEAS			
Relación	Tiempo de vuelo	Nivel tarifario (Y) octubre 92 (ptas)	Diferencia tarifaria Internacional respecto a nacional
París-Barcelona	1:30h	41.325	
Lille-Niza	1:25h	24.890	+ 66 %
París-Francfort	1:20h	30.305	
París-Marsella	1:20h	19.722	+ 54 %

Cuadro 7

EVOLUCION DE LAS TARIFAS AEREAS (FF) EN DETERMINADAS RELACIONES EUROPEAS (IDA Y VUELTA)

Año	París- Barcelona	Lille- Niza	París- Francfort	París- Marsella	Año
Marzo 1991	3.890	2.510	2.691	1654	1985
Marzo 1992	4.260	2.620			
Novbre 1992	4.350 ↓ +11,8 %	2.620 ↓ +4,3 %	3.090 ↓ +25 %	1.692 ↓ +2,3 %	1991

Cuadro 8

OFERTA DE TRANSPORTE POR FF.CC. Y AVIACION EN ALGUNAS RELACIONES ENTRE GRAN BRETAÑA E ITALIA

Relación	Tiempo de viaje por:				
	FF.CC Actual	Aviación			
		Acceso	Vuelo	Destino	Total
Londres-Roma	22:30h	1:30h	2:25h	0:45h	4:40h
Londres-Milán	18:05h	1:30h	1:55h	0:30h	3:55h
Londres-Venecia	20:45h	1:30h	2:10h	0:30h	4:10h

Cuadro 9

VELOCIDADES COMERCIALES MAXIMAS POR FERROCARRIL EN LINEAS CONVENCIONALES Y DE ALTA VELOCIDAD

En líneas convencionales		En líneas de alta velocidad	
Relación	Vc (Km/h)	Relación	Vc (Km/h)
París-Bruselas	128	Massy-S. Pierre (TGV-Atlan.)	245
Bruselas-Estrasburgo	110	París-Le Mans	225
París-Francfort	102	Tokio-Kyoto	215
Amsterdam-Francfort	93	París-Lyon	214
Barcelona-Ginebra	87	Tokio-Osaka	206
Lyon-Turín	75	Hannover-Gottingen	186
		Madrid-Córdoba	193

Cuadro 10

PROGRESO TECNOLOGICO ESPERADO DE LA ALTA VELOCIDAD POR FERROCARRIL PARA EL TRANSPORTE DE VIAJEROS

Velocidad (Km/h)	Horizonte	
	1994	2000
Máxima Comercial	320/330 250/270	350/360 280/300

3. Las posibilidades ofrecidas por la alta velocidad en el ferrocarril

Como se indicó con anterioridad, las infraestructuras ferroviarias construidas el pasado siglo, no permiten ofrecer prestaciones comerciales de un nivel atractivo para los potenciales clientes de este modo de transporte, especialmente por lo que respecta a las relaciones internacionales, tal como muestra el cuadro 9, que proporciona una visión no sólo del ferrocarril convencional sino del ferrocarril de alta velocidad.

La observación de los datos del citado cuadro 9 pone de relieve que la alta velocidad significa una duplicación de las velocidades comerciales actuales lo que podría modificar sustancialmente la elección modal de los viajeros en aquellos corredores donde se practicasen estas prestaciones.

Es de interés subrayar, no obstante, que las magnitudes indicadas no constituyen el techo que puede esperarse de la alta velocidad, al ser posible alcanzar, con carácter fundamentado, el progreso tecnológico recogido en el cuadro 10.

Se recuerda que a comienzos de la presente década la empresa Alstom y el Ministerio francés de Tecnología firmaron un proyecto de colaboración para desarrollar ramas de alta velocidad capaces de recorrer 1.000 km en 3 h. antes de finalizar el siglo XX.

En consecuencia y considerando las nuevas posibilidades que ofrece la alta velocidad por ferrocarril parece llegado el momento, a nivel europeo, de situar cada modo de transporte en el escenario de desarrollo que permita su evolución tecnológica.

Nótese, cuadro 11, como la carretera pasó ya en 1935 de una situación de base caracterizada por la existencia de carreteras nacionales a una situación de vanguardia a través de las prestaciones ofrecidas por las autopistas. De tal modo que en el conjunto de la CE se cuenta hoy día ya con más de 37.000 km de infraestructuras de altas prestaciones.

Por lo que respecta a la aviación, a finales de la década de los años 50 se produjo la introducción del reactor, cuya generalización junto a la puesta en explotación de las técnicas de aterrizaje todo tiempo (ILS) permitió un avance decisivo en la popularización de este modo de transporte.

Finalmente y en lo que concierne al ferrocarril su situación de base estuvo caracterizada por unos trazados construidos en el pasado siglo, sin que hasta fechas muy recientes (año 1981) tuviese lugar el inicio del salto decisivo hacia una nueva forma de viajar con este modo. En la actualidad apenas 2.500 km constituyen el esquema de esta red de nueva construcción.

En la perspectiva de una Europa integrada parece evidente que los problemas de transporte no pueden encontrar solución haciendo recaer todo el peso en la carretera y que la complementariedad es imprescindible. Para ello es necesario que cada modo desarrolle las posibilidades que ofrece su propia tecnología y en particular el ferrocarril que es el que se encuentra más atrasado. La fig. 2 refleja de forma muy ilustrativa el camino adop-

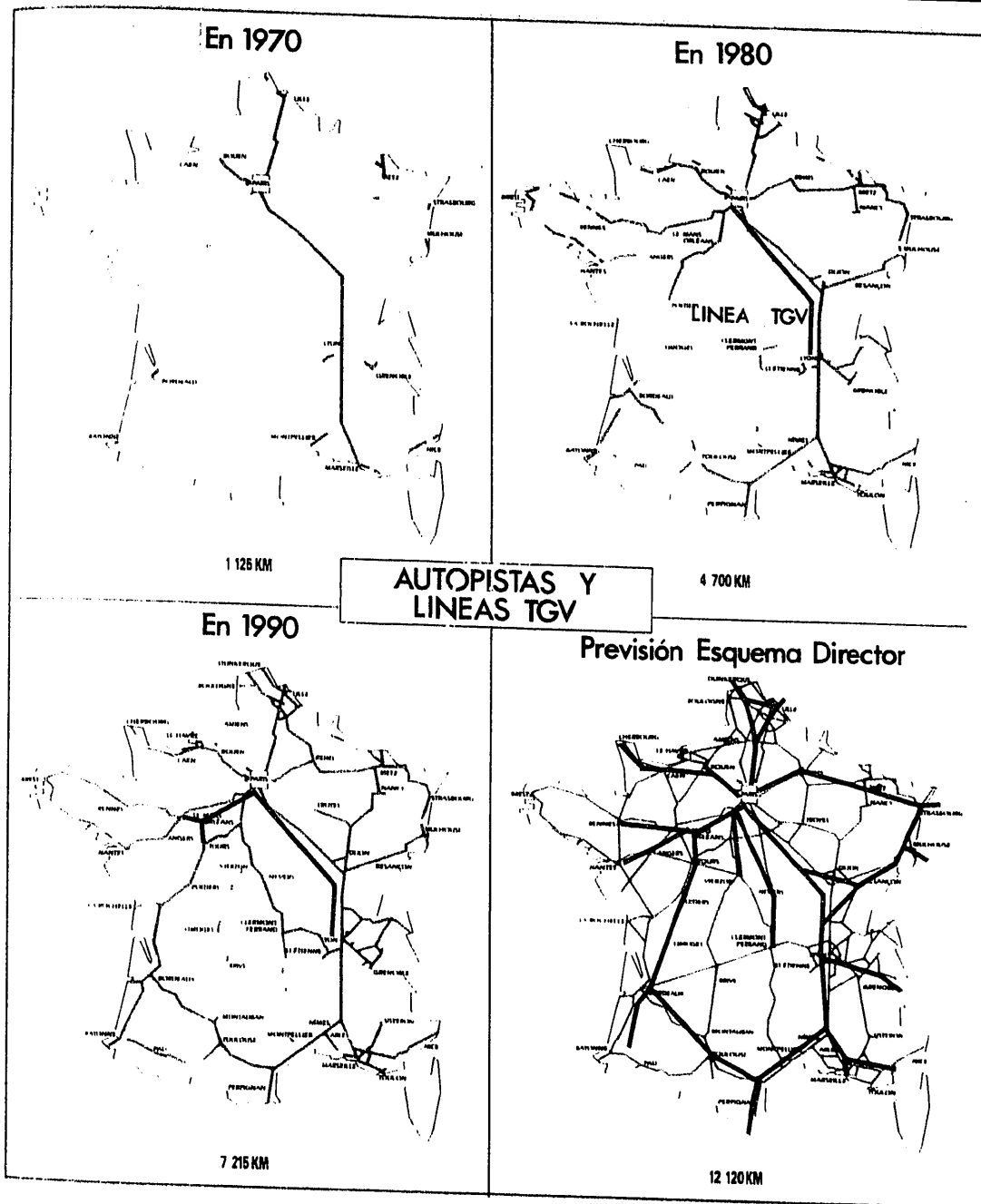


Figura 2.

tado en Francia en relación a la complementariedad de infraestructuras de altas prestaciones tanto en la carretera como en el ferrocarril.

4. La complementariedad FF.CC-Aviación en Centro-Europa

Los flujos intraeuropeos por avión alcanzan en algunas relaciones valores muy elevados, experimentando cada año importantes crecimientos. El cuadro 12 muestra la situación existente en las más significativas.

Cabe preguntarse, por tanto, en que medida la realización de una red europea de ferrocarriles de alta velocidad podría contribuir a fluidificar el tráfico aéreo mediante un trasvase de parte de este tráfico al ferrocarril.

El estudio realizado por el ITA (Instituto de Transporte Aéreo) en 1991, para la CE ha permitido cuantificar la repercusión que desde la perspectiva de las propias compañías aéreas tendría la citada nueva red. Los resultados obtenidos, proporcionan la pérdida de tráfico de la aviación en función de los tiempo de viaje que el ferrocarril pueda ofrecer para una relación dada. La conclusión que se infiere es una pérdida media del 10 %

Cuadro 11**EVOLUCION TECNOLÓGICA DE LOS DIFERENTES MODOS EN EUROPA**

Modo	Situación de base	Evolución y año de incorporación nueva tecnología	Dimensión actual (1992)
Carretera	Redes nacionales	Autopistas (1935)	>37.000 km
Aviación	Aviones a hélice	Aviones a reacción y aterrizaje todo tiempo (1950-1960)	Flota completa (excepto 3er. nivel)
FF.CC	Trazados del siglo XIX	Líneas de alta velocidad (1981)	<2.500 km

Cuadro 12**CARACTERÍSTICAS DEL TRAFICO AEREO DE VIAJEROS EN ALGUNAS RELACIONES EUROPEAS**

Relación	Frecuencia: n° de vuelos por sentido y día* (1992)	Tráfico anual viajeros (1991)
Londres-París	34	3.572.508
Londres-Amsterdam	19	2.030.042
Londres-Francfort	12	1.430.653
París-Niza	22	2.557.839
París-Marsella	21	2.153.259
París-Toulouse	20	2.072.704

* Sólo compañías de bandera.

para un tiempo de viaje por ferrocarril del orden de 8:00h, que aumentaría el 75 % para un tiempo de viaje por ferrocarril ≥ 2 h.

La aplicación práctica de estas conclusiones, a las relaciones indicadas en el cuadro 12, teniendo en cuenta los tiempos de viaje previstos con la puesta en servicio de líneas de alta velocidad conduce a los resultados del cuadro 13.

Se deduce, por tanto, que del total del tráfico aéreo existente en las mencionadas relaciones (≈ 14 millones de viajeros), aproximadamente un 40 % utilizaría en el futuro el ferrocarril como modo de transporte. Cifra que resulta por sí misma ilustrativa.

5. Las relaciones internacionales en el corredor mediterráneo

Como se indicó en el cuadro 2, el ferrocarril desempeña un modesto papel en el transporte internacional de viajeros, por la frontera mediterránea, entre la península ibérica y el resto de Europa. La decisión del Gobierno español de establecer una nueva línea que superando el problema del diferente ancho de la vía, permita enlazar la red ferroviaria española, desde Barcelona, con la red de alta velocidad proyectada más allá de los Pirineos, ha determinado la realización de una serie de estudios para estimar su incidencia en la modificación de la demanda de tráfico sobre los otros modos. Algunos de los resultados obtenidos se muestran en el cuadro 14.

Se deduce por tanto que la construcción de esta nueva infraestructura colocará al ferrocarril

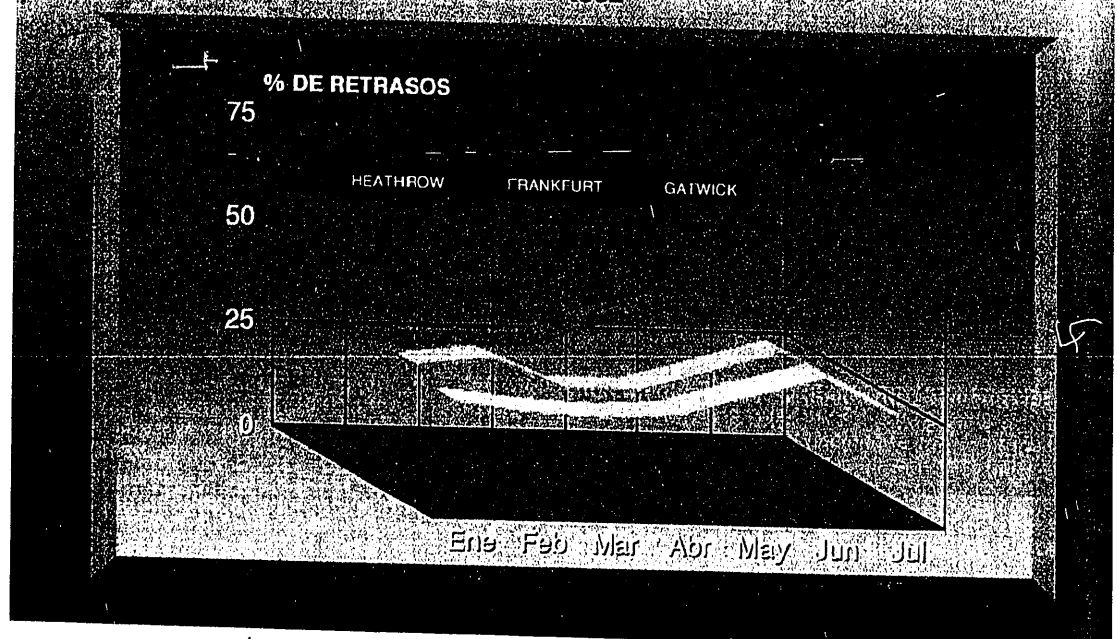
RETRASOS EN LOS GRANDES AEROPUERTOS DE LA COMUNIDAD ECONÓMICA EUROPEA EN 1992

Figura 3.

Cuadro 13

PREVISIBLE INCIDENCIA EN EL TRAFICO AEREO DE LAS LINEAS DE ALTA VELOCIDAD SEGUN EL INSTITUTO DEL TRANSPORTE AEREO

Relación	Tiempo de viaje actual por FF.CC.	Tráfico medio aéreo que previsiblemente será desviado hacia el ferrocarril	Tiempo de viaje futuro por FF.CC. con línea de alta velocidad
Londres-París	5:15h	60 %	2:10h
Londres-Amsterdam	7:38h	30 %	3:45h
Londres-Francfort	11:26h	15 %	5:00h
París-Niza	7:00h	22 %	4:00h
París-Marsella	4:40h	47 %	3:00h
París-Toulouse	6:00h	50 %	2:50h

en un papel de complementariedad respecto a los otros modos que contribuirá a hacer frente de forma eficaz a los incrementos esperados de movilidad, así como al tráfico inducido por causa de este nuevo modo de transporte que es el ferrocarril de alta velocidad.

Es de interés destacar que la previsión del impacto sobre el tráfico aéreo causado por esta línea, utilizando una metodología ampliamente empleada en el ámbito ferroviario, se inscribe perfectamente en la franja que proporciona la experiencia práctica disponible respecto a la distribución modal FF.CC-avión (fig. 3).

Por lo que respecta a la carretera, los resultados obtenidos ponen de relieve que la existencia de la línea de alta velocidad, contribuirá a fluidificar la movilidad en aquel modo, al hacer posible reducir la participación de la carretera, en un intervalo de variación comprendido entre 9 y 16 puntos.

6. El impacto de la alta velocidad en el ferrocarril desde la perspectiva del viajero

Las reflexiones efectuadas hasta el momento pueden extenderse hacia el dominio concreto del impacto que las nuevas líneas de ferrocarril de alta velocidad, tendrían en el viajero que utiliza este modo de transporte.

Desde esta perspectiva, el cuadro 15. muestra para dos relaciones internacionales: París-Francfort y París-Barcelona, las prestaciones que cabe prever en el horizonte 2.000 para los servicios por ferrocarril y aviación.

La calidad de servicio que ofrecerá la alta velocidad hará posible la existencia de un tiempo útil en destino (cuadro 16) en ambas relaciones, comprendida entre las 8 y las 9h. Para calibrar la mayor o menor idoneidad de estas cifras cabe compararlas con las indicadas en el cuadro 17, utilizadas como referencia en el sector aéreo.

En lo que se refiere al ámbito tarifario, es de interés observar la situación actualmente existente en algunas relaciones de alta velocidad donde los tiempos de viaje por ferrocarril son análogos a los que corresponderán en el futuro a los dos itinerarios

Cuadro 14

EVOLUCION DE LA DISTRIBUCION MODAL DEL TRAFICO INTERNACIONAL DESDE BARCELONA CON Y SIN LINEA DE ALTA VELOCIDAD

Modo	DESTINO									
	Marsella		Lyon		París		Londres		Francfort	
	S	C	S	C	S	C	S	C	S	C
Carretera	87	70	90	79	80	71	38	41	86	70
Aviación	3	2	3	2	9	7	61	44	12	12
FF.CC.	11	28	7	19	11	22	1	15	2	18
Tiempo de viaje por FF.CC.	6:30h	2:30h	7:40h	3:05h	9:35h	4:30h	19:50h	7:30h	21:35h	8:40

s/c = Sin y con línea de alta velocidad.

Cuadro 15

PRESTACIONES AEREAS Y FERROVIARIAS EN EL HORIZONTE 2000 EN ALGUNAS RELACIONES EUROPEAS

Relación	Tiempo de viaje			
	FF.CC.		Avión	
	Actual	Horizonte 2000*	Aeropuerto	Centro a Centro
París-Barcelona	9:38h	4:15h	1:30h	2:50h
París-Francfort	6:08h	3:10h	1:20h	2:40h

* Con línea de alta velocidad.

** Sin tener en cuenta los retrasos indicados en el cuadro 3.

Cuadro 16

TIEMPO UTIL EN DESTINO OFRECIDO POR EL FERROCARRIL CON LINEAS DE ALTA VELOCIDAD

Relación	Horario* salida		Horario* regreso		Tiempo útil en destino	Tiempo total viaje/tiempo útil
	Salida	Llegada	Salida	Llegada		
	París-Barcelona	6:45h	11:00h	18:45h		
París-Francfort	6:50h	10:00h	18:50h	22:00h	9:00h	0,7

* A título indicativo

Cuadro 17

INDICADORES DE CALIDAD EN LOS SERVICIOS AEROS PARA VIAJES DE IDA Y VUELTA EN UNA JORNADA

Tiempo útil en destino	Tiempo total de transporte/tiempo útil		
Muy bueno	>7	Muy bueno	<0,7
Bueno	5 a 7	Bueno	0,7 a 1,1
Aceptable	3 a 5	Mediocre	1,1 a 1,4
Malo	<3	Malo	> 1,4

Cuadro 18

SITUACION TARIFARIA ACTUAL EN ALGUNAS RELACIONES EUROPEAS SERVIDAS POR TRENES DE ALTA VELOCIDAD

Relación	Tiempo de viaje TGV	Tarifa* máx. (ida)		Tarifa aérea y ida
		2ª clase	1ª clase	
París-Burdeos	2:57 h	354	530	735
París-Ginebra	3:30 h	351	511	1.525
París-Berna	4:30 h	477	716	1.585
París-Marsella	4:40 h	416	618	840
París-Toulouse	5 h	438	657	820
París-Barcelona	4:15h** (9:38h)	?	?	2.130
París-Francfort	3:10h** (6:08h)	?	?	1.595

* En ff (1992); ** Previsión; () Tiempo actual por FF.CC.

rios considerados como referencia: París-Barcelona y París-Francfort (cuadro 18).

La observación de los datos indicados en el cuadro 18, permite afirmar que la mejora de la oferta ferroviaria que supondrá la alta velocidad en las relaciones internacionales mencionadas, con reducciones del tiempo de viaje en el entorno del 50 %, ira acompañada por un nivel tarifario atractivo frente al que presentará la aviación. La complementariedad entre ambos será entonces una realidad.

7. Conclusión

El presente artículo ha tenido por objeto poner de manifiesto, en primer lugar, algunos aspectos de la ausencia de una oferta de calidad en el ferrocarril europeo, especialmente en el ámbito de las relaciones internacionales. Las conclusiones más relevantes se refieren a la saturación provocada en la carretera y la aviación y a la existencia de tarifas aéreas en recorridos internacionales muy superiores a las vigentes en trayectos nacionales con análoga duración.

La segunda parte de la exposición ha pretendido reflejar la favorable incidencia del establecimiento de líneas de alta velocidad en Centro-Europa en la configuración de una oferta realmente complementaria entre la carretera, el ferrocarril y la aviación. ■

Ataples

APLICACIONES ESPECIALES
DE INGENIERIA CIVIL, S.A.

SOLUCIONES EFICACES A TRABAJOS ESPECIALES

■ CRUCES SUBTERRANEOS EN TIERRA

— Pequeños diámetros «topos»:

- ø 45 mm.
- ø 75 mm.
- ø 130 mm.
- ø 180 mm.

— Diámetros intermedios:

— Varios torpedos hincadores de tubos de acero desde ø 200 mm. a ø 1.400 mm.

— Grandes diámetros:

— Equipo completo de Mini-tuneladora con excavación mecánica del frente, empuje hidráulico de tubos de hormigón y guía por láser desde ø 1.000 a 1.500 mm.

■ CRUCES SUBTERRANEOS EN ROCA

Equipo especial de perforación por batería o martillo en fondo.

■ ENTERRADORES DE CABLES O TUBERIAS

Varios equipos para la colocación de cables o tuberías flexibles adaptados a diferentes condiciones de trabajo; muy interesantes para largas distancias y bajo zonas pavimentadas.

■ DESBROCE DE MARGENES DE CARRETERAS Y AEROPUERTOS

Tractores equipados con brazos articulados, segadoras de disco, trituradoras traseras y equipo especial para actuar entre hitos o captafaros.

■ EXCAVADORA HIDRAULICA FERROCARRIL-CARRETERA

ATLAS, 1.602 E, capaz de circular por F.F.C.C. o carretera, pudiendo trabajar en vías con tráfico, pues tiene popa corta y todos los seguros necesarios para este fin. Está equipada con retro bivalva e hincador neumático para tubos, perfiles, etc.

■ HINCAS VERTICALES

Tablestacas, perfiles, postes, entibación de zanjas en suelos blandos, desde F.F.C.C. o carreteras.