

La inserción de la red ferroviaria española en la malla europea de alta velocidad

A. López Pita

INTRODUCCION

El análisis de las estadísticas del tráfico realizado por cada modo de transporte en Europa occidental, en las dos últimas décadas, pone de manifiesto de forma clara, la progresiva pérdida de importancia del ferrocarril con relación a los modos concurrentes.

En el sector de viajeros, el ferrocarril ha pasado del casi 11 % de participación, en el total del tráfico de viajeros/kilómetro, que tenía en el año 1970, a la cuota del 8 % en 1986, frente a una presencia de la carretera que supera el 81 % del tráfico total.

En el sector mercancías, la disminución del papel jugado por el ferrocarril ha sido análoga en forma cualitativa, aún cuando ha mantenido una participación relativa más importante respecto al tráfico por carretera (31 % en 1970 y 20 % en 1986) que la indicada para el transporte de viajeros.

Es necesario reconocer que esta desfavorable situación se ha producido a pesar de los notables esfuerzos realizados por las diferentes administraciones ferroviarias, especialmente en el ámbito de los servicios de viajeros, a los que nos referiremos posteriormente. Las características geométricas de los trazados construidos el siglo pasado, constituyen a este respecto una dificultad prácticamente insuperable.

Consecuencia de esta realidad es el creciente endeudamiento experimentado por la mayor parte de las redes ferroviarias europeas durante la primera mitad de la década pasada (cuadro 1).

Es de destacar, en paralelo a los esfuerzos de mejora de la oferta comercial efectuados, los avances logrados en el campo de la productividad en el citado período de tiempo, con cotas comprendidas, según la administración considerada, entre el 24 % y el 32 %.

En todo caso, la síntesis que podría caracterizar la situación de los ferrocarriles europeos en la primera mitad de la década de los años ochenta, sería la definida por dos aspectos:

1. Continuación de la pérdida de cuota en el mercado de transporte.
2. Crecimiento del endeudamiento.

Frente a esta situación al ferrocarril no le quedaba otra posibilidad para evitar languidecer poco a poco, que intentar mejorar sustancialmente la calidad de su oferta de transporte, tratando con ello de recuperar cuotas de mercado en viajeros y mercancías.

El éxito incuestionable obtenido tanto en el plano técnico como en el económico por la introducción de servicios de alta velocidad en el eje París-Sudeste, constituyó a partir de 1985 el punto de apoyo que el ferrocarril necesitaba para la materialización práctica de la citada mejora sustancial de la calidad de la oferta.

De una forma rápida, la alta velocidad comienza a convertirse en un concepto normalmente utilizado y aceptado y en torno a él se articulan numerosos proyectos en las diferentes administraciones ferroviarias.

Puede afirmarse, por tanto, que se asiste a nivel europeo, en los últimos tiempos, a un esfuerzo de concreción sobre el papel que el nuevo ferrocarril, de alta velocidad, puede y tal vez debe juzgar en los próximos años en el marco del transporte y en el ámbito fundamental comunitario, especialmente a la vista de los problemas de saturación que se presentan en el espacio aéreo y en las terminales aeroportuarias.

Botones de muestra de este esfuerzo son los documentos elaborados el pasado año 1989 bajo el impulso de la Comunidad Europea de Ferrocarriles. En el sector de viajeros, el denominado: "Proposición para una red europea a alta velocidad" y en el sector mercancías el conocido como Informe Kearney, tratando en ambos casos de precisar las nuevas coordenadas en que debería situarse la oferta ferroviaria.

Es en este proceso de definición del nuevo ferrocarril europeo en el que se inserta el presente artículo, que tratará de destacar algunos de los aspectos que podrían hacer de la circulación a "alta" y "muy alta" velocidad en servicios de viajeros, el fundamento técnico, no sólo del renacer del ferrocarril como modo de transporte válido para el siglo XXI, sino también la superación de la concepción tradicional del binomio ferrocarril-distancias medias, elevando el interés del ferrocarril para proyectos supranacionales y constituyéndose, en paralelo como instrumento incomparable para la ordenación del espacio europeo.



Figura 1.
Trazado del ferrocarril francés de "Las Landas", donde se encuentra la red más larga de la SNCF, que alcanza los 42 km. de longitud.

EL TRANSPORTE DE VIAJEROS POR FERROCARRIL A LARGA DISTANCIA

1. Las posibilidades ofrecidas por las infraestructuras construidas el siglo pasado

Resulta un hecho bien conocido que la mayor parte de la red ferroviaria europea existente a comienzos de los años ochenta, había sido construida hace más de cien años, situándose sus orígenes en el momento de la aparición del ferrocarril.

Desde aquella fecha del siglo pasado y mientras la geometría de los trazados ferroviarios permaneció prácticamente invariable, notables progresos técnicos tuvieron lugar en la concepción del material móvil que por ella podía circular.

Es preciso reconocer, sin embargo, que hasta la década de los años sesenta del presente siglo, el binomio trazado-velocidad coexistió sin que los avances que experimentaba el conocimiento del material tuviesen en la vía apenas limitaciones para desarrollar las prestaciones que por diseño era posible alcanzar.

De hecho, hasta el período temporal mencionado, las velocidades máximas practicadas en servicio comercial por las principales administraciones ferroviarias se situaban en el entorno de los 120/140 Km/h., con algunas excepciones puntuales en las que se lograban los 160 Km/h.

Durante los diez años que van de la década de los sesenta a los setenta, la investigación ferroviaria avanzó de manera notoria en el dominio de la problemática que se presentaba cuando se deseaba circular en el intervalo de velocidades de los 200 a 250 Km/h.

De tal manera que en 1967 fue posible abrir a la explotación comercial normal un pequeño tramo (70 Km.) de la red francesa en la línea París-Toulouse, con velocidades punta de entre las estaciones de Les Aubrais y Vierzon, de 200 Km/h.

Sin embargo, la extensión de esta velocidad máxima a otras relaciones o secciones de línea requería, en general, modificar la geometría en planta de los trazados, para elevar la magnitud de los radios de las curvas.

Se recuerda que el principio implícitamente admitido en los orígenes del ferrocarril, de diseñar trazados que necesitasen

CUADRO 1. EVOLUCION DEL ENDEUDAMIENTO DE ALGUNAS REDES FERROVIARIAS (GOHLKE, 1988)

Red ferroviaria (país)	Incremento porcentual del endeudamiento 1980-1986
BR (Gran Bretaña)	* 30 %
DB (Alemania)	20 %
FS (Italia)	57 %
OBB (Austria)	30 %
SNCB (Bélgica)	76 %
SNCF* (Francia)	136 %

* Incluyendo créditos destinados a la construcción de nuevas líneas.

Figura 2.
Secciones en la red alemana aptas para 160/200 km/h.

del menor movimiento posible de tierras, adaptando la traza de las líneas a la orografía del terreno, dio como resultado la existencia de numerosas curvas con radios comprendidos entre 300 y 600 m. (es decir, aptas para velocidades máximas próximas a los 80 y 110 Km/h., respectivamente).

Debe significarse, no obstante, la existencia de algunos tramos particularmente apropiados para el desarrollo de las grandes velocidades, tal como sucede, a título indicativo, con la línea francesa de Las Landas, donde se encuentra la recta más larga de la SNCF, que alcanza los 42 Km. de longitud (fig. 1).

Por ello, la labor de modificación de los trazados existentes era un proceso lento y costoso que sólo algunas redes llevaron a cabo de forma continuada durante más de una veintena de años. Nos referimos en particular a los ferrocarriles franceses e ingleses que desarrollaron el citado proceso principalmente en 1960 a 1980, y consiguieron significativas reducciones en los tiempos de viaje, de la que son una muestra los datos que figuran en el cuadro 2.

Como resumen de la situación existente antes de la apertura completa a la explotación comercial de la primera línea de alta velocidad París-Lyon, pueden citarse las secciones de la red francesa y alemana, donde se alcanzaban los 200 Km/h. de velocidad punta (cuadro 3 y figura 2, respectivamente).

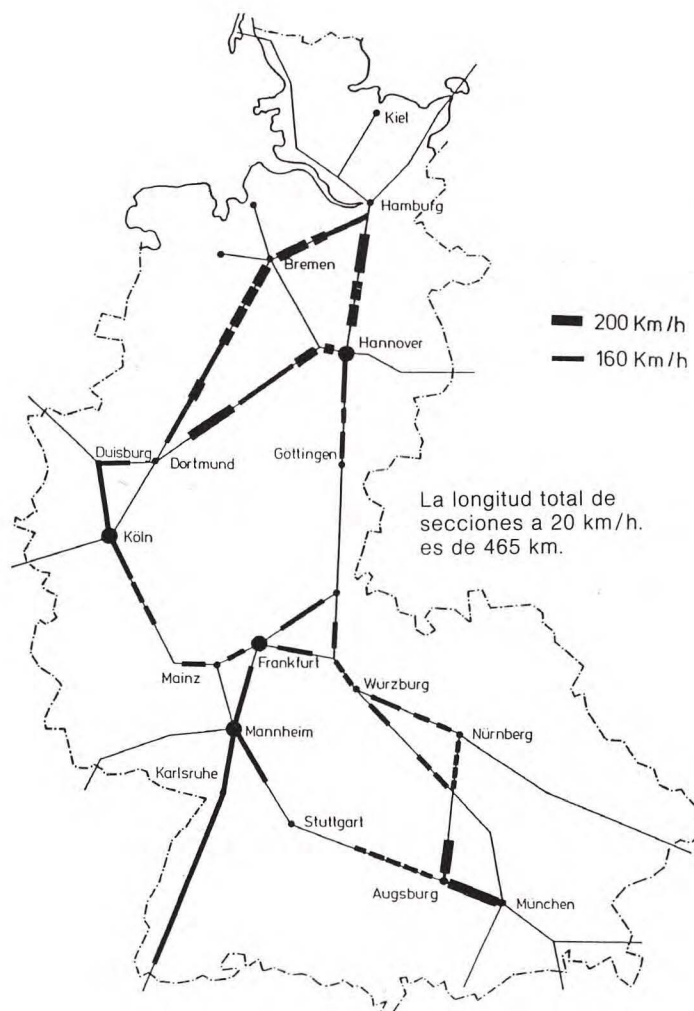
Todo ello se traducía en unas velocidades comerciales máximas como las indicadas en la figura 3 para los países europeos más avanzados, incluyendo España.

Pero, a pesar de los esfuerzos realizados y tal como se ha indicado en el apartado anterior, el ferrocarril seguía perdiendo cuota mercado no sólo a nivel nacional sino también internacional, en particular respecto a la aviación (50 %/50 % en 1975 y 38 %/62 % en 1986, respectivamente).

La situación en este ámbito internacional era tal vez más comprensible si se tenía en cuenta que las velocidades comerciales máximas para este tipo de servicios no alcanzaban más que excepcionalmente los 100 Km/h. (cuadro 4).

Para concluir este apartado a las posibilidades ofrecidas por las infraestructuras existentes, resulta de interés destacar que la construcción de nuevas líneas no ha significado el abandono de la política de modernización de trazados.

Así, con ocasión de la próxima inauguración (septiembre 1990) de la rama hacia Burdeos de la nueva línea París-Tours en alta velocidad, el trazado existente entre esta última población y Burdeos ha sido retocado (ripando ciertas curvas, elevando el peralte, etc.) con objeto de incrementar las velocidades máximas de los trenes TGV en algunas secciones, tal como muestra el gráfico de la figura 4. De este modo, la práctica de los 200 Km/h. será posible sobre una longitud de 138 Km., es decir el 40 % de la distancia (349 Km.) entre Tours y Burdeos.



CUADRO 2. REDUCCIONES EN EL TIEMPO DE VIAJE EN DETERMINADAS RELACIONES FERROVIARIAS EUROPEAS POR MODIFICACION PARCIAL DE LA GEOMETRIA DE SUS TRAZADOS Y POR IMPLANTACION DE LA VELOCIDAD MAXIMA DE 200 KM/H.

Relación Km.	TIEMPO DE VIAJE (Velocidad comercial Km/h.)		Ahorro de tiempo
	Año 1960*	Año 1979*	
París-Burdeos (581)	4 h. 48 (121)	3 h. 50 (152)	58'
París-Lille (258)	2 h. 35 (97)	1 h. 52 (134)	43'
París-Estrasburgo (504)	5 h. 11 (97)	3 h. 52 (130)	1 h. 19'
París-Toulouse (713)	7 h. 27 (96)	6 h. 02 (118)	1 h. 25'
Londres-Newcastle (43)	3 h. 35 (120)	3 h. 00 (143)	35'
Londres-Leeds (288)	2 h. 36 (111)	2 h. 07 (136)	29'
Londres-Edimburgo (962)	6 h. 01 (105)	4 h. 37 (137)	1 h. 24'

* 1971 para las relaciones inglesas.

** 1983 para las relaciones inglesas

Fig.3

VELOCIDAD COMERCIAL MAXIMA
EN FUNCION DE LA DISTANCIA PARA DISTINTAS REDES
(COMIENZOS DE LA DECADA DE LOS AÑOS 80)

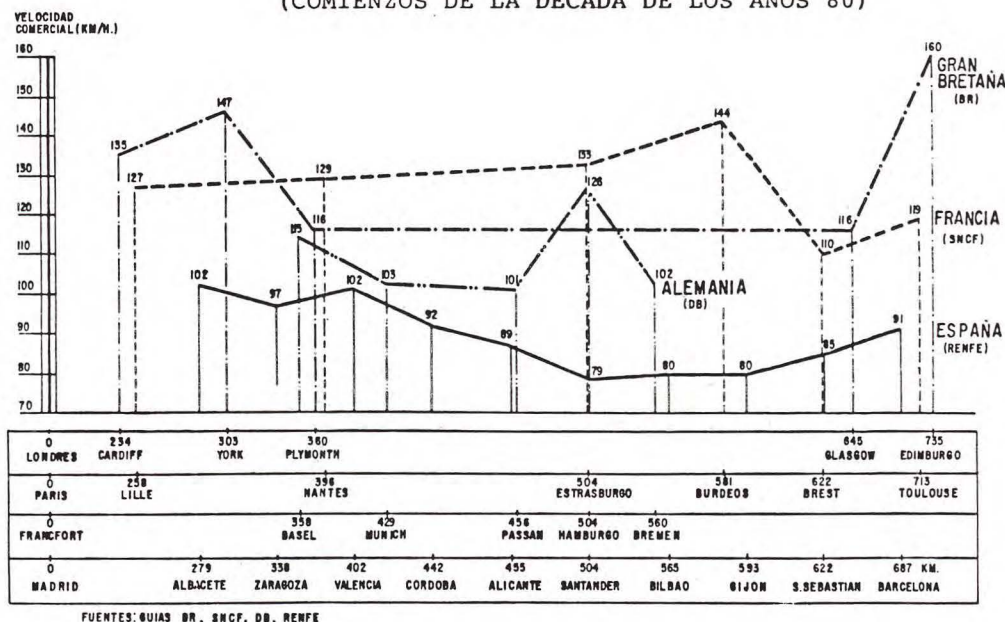


Figura 3. Velocidad comercial máxima. En función de la distancia para distintas redes. (Comienzos de la década de los años 80).

CUADRO 3. LONGITUD DE LINEAS FRANCESAS DONDE SE PRACTICABAN LOS 200 KM/H. DE VELOCIDAD MAXIMA CON ANTERIORIDAD A LA ENTRADA EN SERVICIO DE LA NUEVA LINEA PARIS-LYON

Año	Longitud (Km.) a 200 Km/h.	Observaciones
1967	70	—
1978	430	—
1984	681	París-Burdeos * (350 Km.) París-Toulouse (128 Km.) París-Nantes (91 Km.) Lyon-Marsella (91 Km.)

* En la actualidad, de los 581 Km. que separan París de Burdeos, 467 Km. son aptos para 200 Km/h., es decir, aproximadamente el 80 % del recorrido.

CUADRO 4. MEJORES VELOCIDADES COMERCIALES EN SERVICIOS INTERNACIONALES POR FERROCARRIL (AÑO 1980)

Relación	Velocidad comercial máxima (Km/h.)
París-Bruselas	103
Frankfort-Viena	79
Luxemburgo-Bruselas	77
Marid-París	73
Frankfort-Bruselas	67
Ginebra-Amsterdam	64

Fuente: Réseau Européen a Grande Vitesse. Communauté Européen des Chemins de Fer, Marzo 1988.

2. Los avances en el conocimiento de la problemática que presenta la circulación a alta velocidad

La introducción de los 200 Km/h. de velocidad punta en el año 1967 había sido precedida de una exploración del intervalo de velocidades comprendido entre 200 y 250 Km/h., habida cuenta del criterio francés que señala la necesidad de demostrar la factibilidad de la velocidad, $V + 10$, si se desea hacer operativa comercial V (Km/h.).

En esta óptica resulta interesante recordar que desde la histórica fecha de 1955 en que se alcanzaron los 331 Km/h. en experimentación, la SNCF había desarrollado las siguientes circulaciones de ensayos (cuadro 5), previas a los 200 Km/h. comerciales.

Se deduce, por tanto, que con anterioridad a la puesta en servicio del primer tren comercial de 200 Km/h., el Capitol, la SNCF había circulado a esa velocidad o superior en más de 250 ocasiones.

A partir de 1967 se investiga, en consecuencia la playa de velocidades que alcanzan y superan los 300 Km/h., con la distribución de ensayos indicada en el cuadro 6.

En forma análoga al comentario efectuado precedentemente, cabe señalar que la inauguración de la línea París-Lyon, a 270 Km/h., estuvo precedido de más de 300 circulaciones de ensayo con velocidades superiores a los mencionados 270 Km/h.

El conocimiento y la superación de la problemática que presenta cada escalón de velocidad, hizo posible que en 1981 se alcanzasen en ensayo, los 380 Km/h.; en 1988 los 410 Km/h., y, finalmente, el pasado mes de diciembre de 1989, los 482 Km/h., logrados por la segunda generación de trenes TGV.

Desde el punto de vista de su repercusión en los servicios comerciales, el gráfico de la figura 6 pone de manifiesto la

Figura 7.
Influencia internacional de las principales
ciudades europeas.

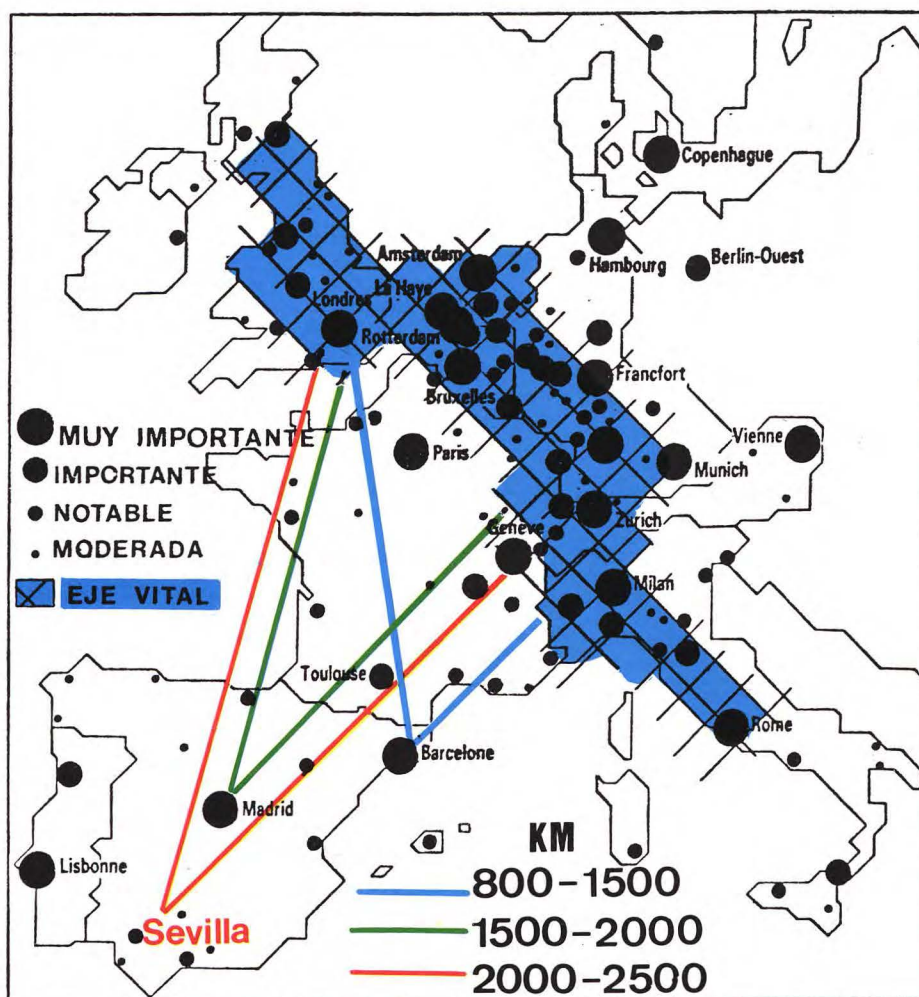
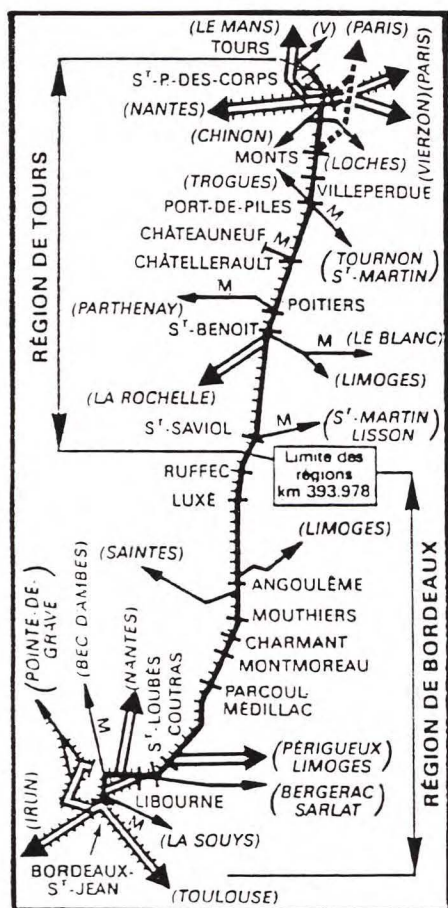


Figura 4.
Cuadro de velocidades máximas actual y
futura para el TGV en la línea Tours-
Bordeaux.



1. Velocidad máxima actual (km/h.).
2. Velocidad máxima futura (km/h.) para el TGV.

LINEA TOURS - BORDEAUX					
1	SECCION	2	1	SECCION	2
160	S ^t -PIERRE-DES-CORPS Km 243,6 Km 233	160	200	LIMITE REGIONS 394 Km 398,2	220
200	BIF DE MONTS Km 247	220	160	RUFFEC Km 402,1	200
200	Km 262,1	210	160	Km 404,1	160
200	S ^t -MAURE-NOYANT 269,6	220	200	Km 412,8	210
200	Km 277,4	210	200	Km 426,1	200
200	PORT-DE-PILES 281,1	220	160	Km 433,0	160
200	Km 291,4 VOIE 2 Km 292,6 VOIE 1	220	130	Km 447,7	130
160	Km 302,0	200	160	ANGOULÊME Km 449,3	160
190	CHÂTELLERAULT Km 303,5	200	160	Km 449,8	160
190	Km 304,1	200	190	Km 452,1	190
190	Km 306,1	200	170	LA COURONNE Km 456,9	180
200	Km 307,5	200	150	Km 462,2	160
160	Km 333,3	160	160	Km 464,2	160
130	POITIERS Km 336,5	130	200	Km 474,1	160
150	S ^t -BENOIT Km 340,8	150	200	Km 477,1	200
160	Km 341,4	160	200	Km 480,2	200
170	Km 348,3	190	160	PARCOUL-MEDILLAC Km 505,7	220
170	Km 358,5	180	160	Km 529,2	220
170	Km 381,8	190	160	COUTRAS Km 531,1	210
200	Km 363,9	220	160	Km 536,3	180
			140	Km 542,5	160
			160	Km 546,4	160
			160	LIBOURNE Km 547,0	160
			160	Km 548,7	160
			160	Km 554,1	200
			160	Km 556,7	220
			160	Km 567,6	180
			160	Km 571,5	160
			160	BASSENS Km 574,6	160
			120	Km 577,8	130
				BORDEAUX S ^t -JEAN 583,8	
	S ^t -SAVIOL Km 388,0				
	LIMITE REGIONS 394				

CUADRO 5. CIRCULACIONES DE ENSAYO A 220/250 KM/H.
EN EL PERIODO 1960-1967

Velocidad Km/h.	Nº de circulaciones
200	151
210	15
220	38
230	19
240	8
250	22

CUADRO 6. CIRCULACIONES DE ENSAYO A 250/320 KM/H.
EN EL PERIODO 1967-1978

Velocidad Km/h.	Nº de circulaciones
200 a 272	30
220 a 285	10
250 a 281	7
300 a 318	175
300 a 306	>100

Figura 5.
Relación entre la velocidad máxima alcanzada en ensayo y la
velocidad punta utilizada en servicios comerciales.

Figura 6.
En la nueva línea TGV-Atlántico se alcanzan una medias
comerciales de 225 km/h., circulando a una máxima de 300 km/h.

relación existente entre las velocidades máximas alcanzadas en experimentación y las incorporadas a los referidos servicios comerciales.

Puede observarse cómo ha existido siempre un amplio margen de seguridad, cifrable entre 100/130 Km/h. de diferencia, entre las velocidades de ensayo y las velocidades comercialmente utilizables.

A la vista del citado gráfico, parece razonable pensar que los 330/350 Km/h. serán una realidad en el corto/medio plazo, por simple extrapolación de la historia pasada. De hecho, la nueva línea de alta velocidad TGV-Norte, así como la prolongación en alta velocidad de la relación Lyon-Valence se construyen con estándares que harán posible la práctica de dichas velocidades punta.

¿Qué se puede esperar de la implementación práctica de este nivel de prestaciones?

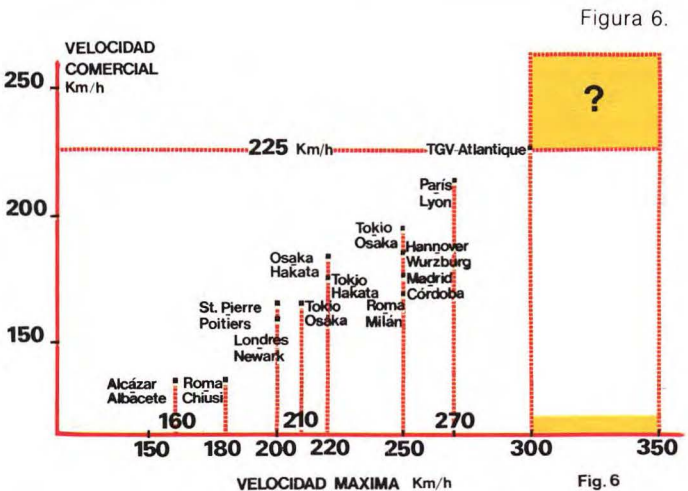
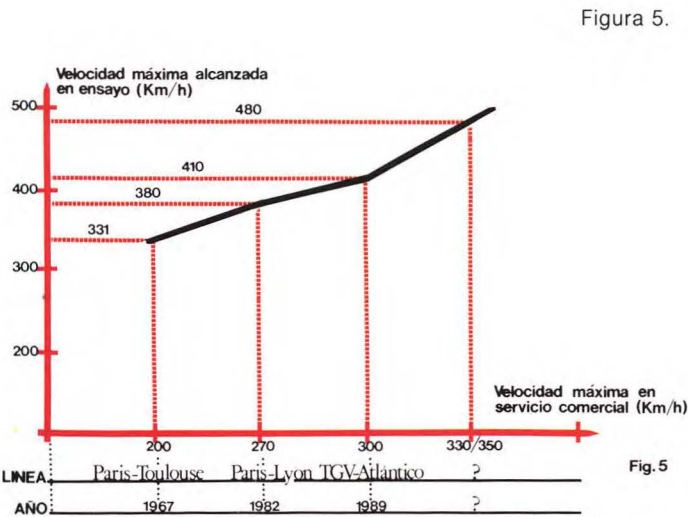
El gráfico de la figura 6 muestra la experiencia actualmente disponible que refleja cómo con la nueva línea TGV-Atlántico se alcanzan ya medias comerciales de 225 Km/h., circulando a una máxima de 300 Km/h.

Es plausible, en consecuencia, afirmar que los 250 Km/h. comerciales serán una realidad muy próxima, haciendo factible, por tanto, que distancias de hasta 1.000 Km. se recorran en el entorno de las cuatro horas.

Este hecho posibilita que España, país europeo geográficamente periférico pueda quedar enlazado por ferrocarril, en condiciones de tiempo de viaje atractivos para los potenciales clientes con destino u origen al corredor de mayor importancia socio-económica que se extiende desde Escocia al sur de Italia (fig. 7).

3. El establecimiento de una red ferroviaria europea de altas prestaciones

Los avances tecnológicos expuestos en el apartado precedente, fueron sin duda el motor de arranque de los trabajos que la Comunidad Europea de Ferrocarriles (formada por los doce países de la CE más Austria y Suiza) inició en 1985 para analizar el interés y la factibilidad de implementación de una



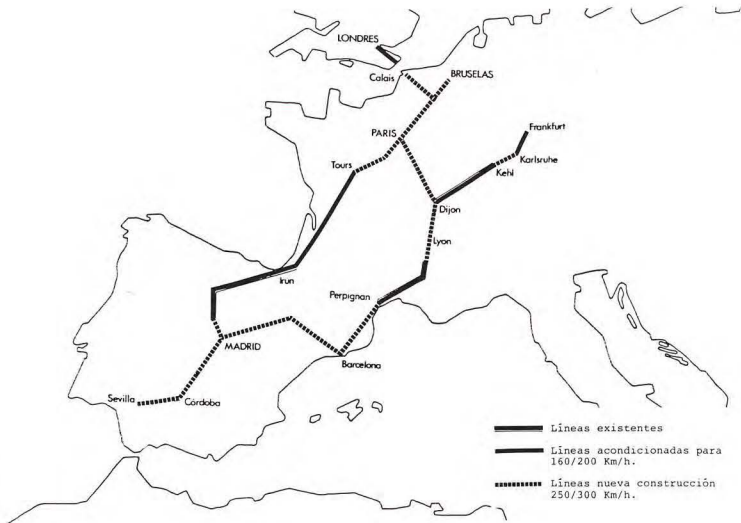


Figura 8.
Construcción en el horizonte de 1995, que figuran en el documento de la Comunidad Europea de Ferrocarriles.

CUADRO 7. PROPUESTA DE LA COMUNIDAD EUROPEA DE FERROCARRILES

Año	LINEAS DE ALTA VELOCIDAD (KM.)*			Coste 10º
	Nuevas	Modernizadas	Total	
1995	5.200	7.100	12.300	43
2005	7.100	8.400	15.500	58
2015	9.100	9.900	19.000	90

* Cifras acumuladas.

CUADRO 8. EVOLUCION DEL PORCENTAJE DE VUELOS CON RETRASO EN EL ESPACIO AEREO EUROPEO POR CONGESTION DE LAS AEROVIAS

Año	Nº de vuelos con retrasos > 15'
1986	12,5 %
1987	15 %
1988	19 %
1989	25 %

red europea de altas prestaciones. Red que estaría constituida por líneas modernizadas aptas para alcanzar en ellas los 160/220 Km/h. de velocidad punta y líneas de nueva construcción preparadas para velocidades iguales o superiores a 250 Km/h.

Los resultados de dichos trabajos se plasmaron en un documento denominado "Proposition por un reseau européen à grande vitesse", que fue publicado en los primeros días del pasado año 1989.

En síntesis, la citada propuesta contempla tres horizontes temporales, 1995, 2005 y 2015, desarrollando en cada uno de ellos un determinado escenario de realizaciones físicas.

Para el horizonte intermedio, la figura 8 muestra las líneas de nueva construcción previstas.

La globalidad de la propuesta se concreta en las cifras del cuadro 7.

La inversión económica necesaria 90 x 10º ECUS (aproximadamente 12 x 10¹² ptas.), representaría un coste del orden de 630 Mptas/Km. Estas cifras, si bien, pueden considerarse importantes, adquieren una cierta relatividad si se señala que representarían una inversión del orden de 10 ECUS por habitante y año, es decir, 1.350 ptas.

En todo caso se subraya la excelente acogida que tuvo la presentación de esta propuesta a las autoridades comunitarias, sin duda preocupadas por los problemas de congestión que se

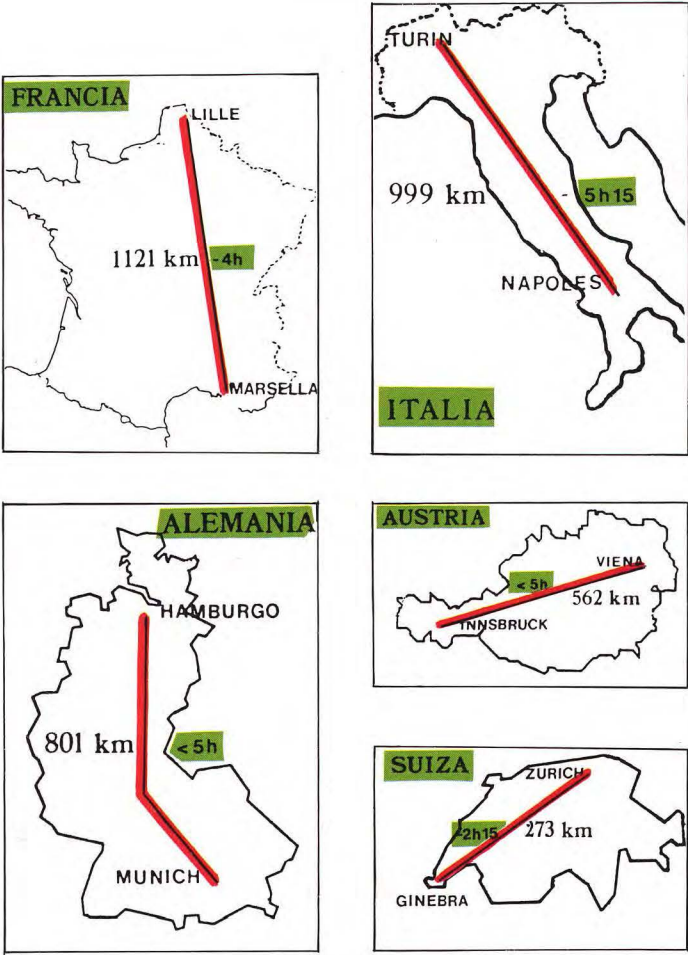


Figura 9.
Distancias de referencia-Tiempos de viaje previstos en el futuro.

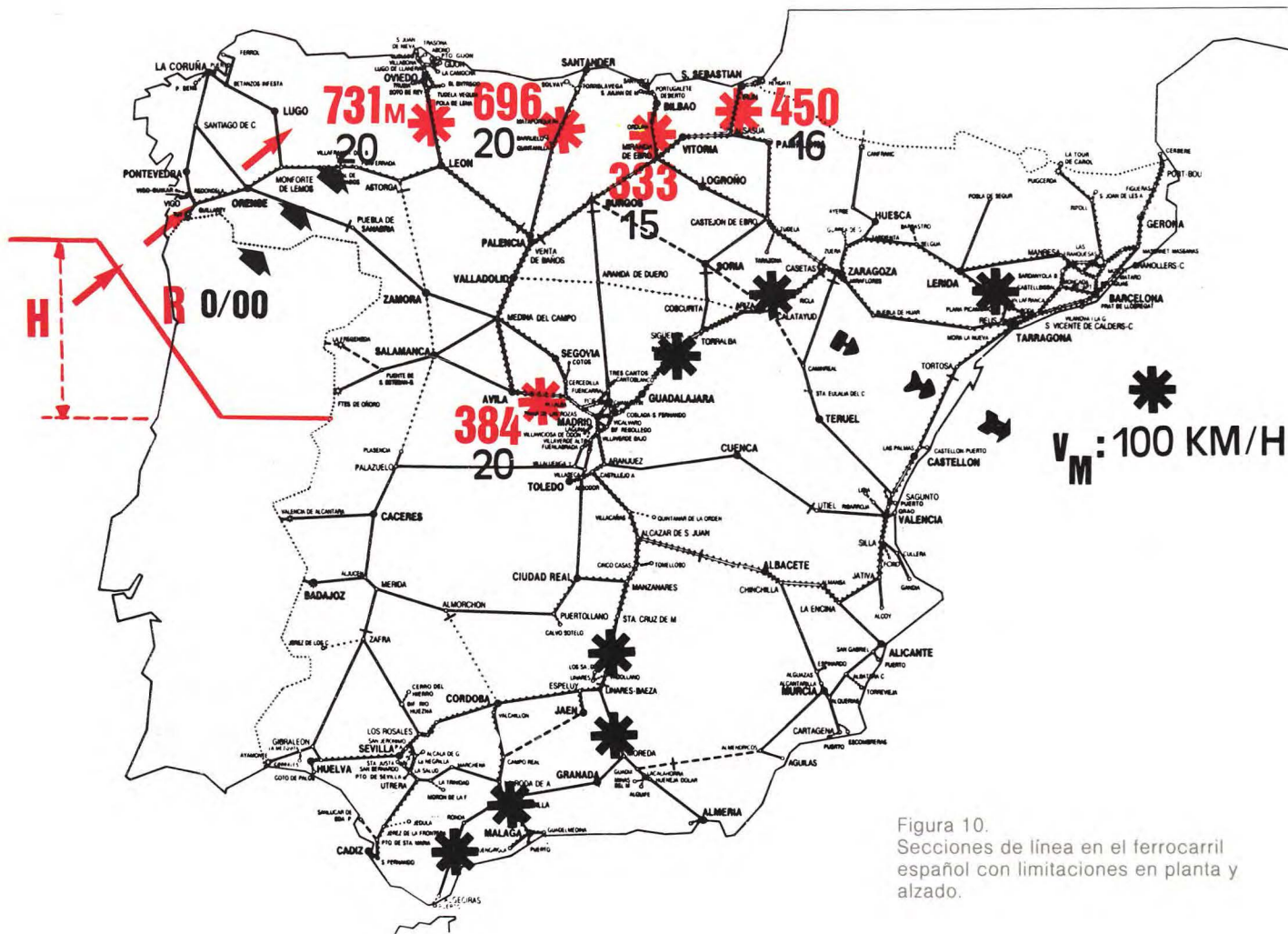


Figura 10.
Secciones de línea en el ferrocarril
español con limitaciones en planta y
alzado.

presentan tanto en el espacio aéreo (cuadro 8) como en las carreteras, y esperanzadas en las posibilidades que la implementación de esta nueva red ferroviaria podría ofrecer como solución parcial, a los crecientes aumentos de movilidad.

Desde el punto de vista de la calidad del servicio ferroviario, la nueva red supondrá:

- a) Para las *relaciones nacionales*, la posibilidad de recorrer los diferentes países de un extremo a otros en el intervalo de las 4 a 5 h. 30 (fig. 9).
- b) Para las *relaciones internacionales*, la posibilidad de establecer servicios diurnos en relaciones de hasta 1.000/1.500 Km. de distancia y nocturnos en itinerarios con longitudes de hasta 2.000/2.500 Km.

Esta nueva realidad ferroviaria, en los inicios del nuevo siglo, es la que proporciona la confianza sobre la validez de este antiguo, pero renovado modo de transporte.

LA RED FERROVIARIA ESPAÑOLA EN EL CONTEXTO DE LA MALLA EUROPEA DE ALTA VELOCIDAD

1. La situación existente con anterioridad a la llegada de la alta velocidad

El comentario realizado con anterioridad sobre el diseño, en el pasado siglo, de trazados geométricos poco favorables para

la velocidad es lógicamente también válido, para el caso del ferrocarril español.

Un elemento diferenciador que cabe destacar en el caso español es la existencia de trayectos donde confluyen, en zonas localizadas, los valores extremos más negativos de los radios de las curvas en planta y de las rampas en alzado.

Esta situación se da, como se sabe, en los accesos desde la Meseta Central a zonas litorales como Vizcaya, Asturias y la propia Cantabria, en donde en relativamente pocos kilómetros (30 a 50) se salvan desniveles de 300 a 700 m. La figura 10 sintetiza la ubicación geográfica de algunas de estas zonas y de diversas líneas o secciones de línea donde la velocidad máxima no puede superar por condicionantes de trazado los 100 Km/h. como cifra indicativa.

El conjunto de dificultades existentes en los trazados españoles, derivadas de una orografía especialmente compleja, fue una de las causas que la velocidad máxima en explotación comercial en el ferrocarril español fuese de 140 Km/h., con una velocidad comercial máxima que no alcanzaba los 100 Km/h.

En junio de 1986, veinte años después que fuese autorizada la citada velocidad máxima de 140 Km/h., Renfe da el salto cualitativo y cuantitativo más importante de las últimas décadas al introducir servicios con velocidad máxima de 160 Km/h.

Con esta actuación el ferrocarril español se incorporaba al

grupo de administraciones donde los 160 Km/h. eran lugar común desde hacía bastantes años y manifestaba de forma práctica el deseo de superar el estancamiento existente y de situarse en la estela del camino recorrido por otros países.

2. La construcción de nuevas líneas en ancho internacional y aptas para la alta velocidad

El programa de construcción de nuevas líneas de ferrocarril en los principales países europeos afecta, así mismo, al ferrocarril español, donde, en una primera fase de realizaciones, se ha previsto la implementación de un nuevo itinerario que enlace Sevilla, Madrid y Barcelona con la frontera francesa, estando en el momento actual, en avanzado estado de construcción la relación Madrid-Sevilla.

La incordinación de este itinerario en el grupo de ejes ferroviarios de mayor interés en nuestras conexiones con el resto de Europa, y la posibilidad, en consecuencia, de beneficiarse de los tráficos no sólo nacionales, sino también internacionales, aconsejaba, con independencia de otros aspectos así mismo favorables, la decisión tomada por la Administración central de incorporar en este eje la vía de ancho internacional.

Limitándonos, por el momento, a las repercusiones de carácter nacional es posible señalar que, si bien, los tiempos de viaje de la relación Sevilla-Barcelona, por la nueva línea no han sido todavía establecidos, cabe pensar en la factibilidad que se sitúen en el intervalo considerado como deseable en el apartado anterior, para las relaciones norte-sur, es decir, las 4 a 5 h. 30.

En cuanto a las repercusiones de carácter internacional, es decir, a las conexiones con el resto de Europa, es necesario comenzar indicando que, con frecuencia, se insiste sobre la idea que España ocupa, geográficamente hablando, una posición periférica y que, por tanto, las distancias que deben

recorrerse para llegar a los centros neurálgicos europeos son importantes y fuera del alcance de los servicios por ferrocarril.

Recordando el eje de interés internacional que recogía la figura 7, se comprueba que, en efecto, Barcelona se encuentra en el intervalo de los 800 a 1.500 Km. de distancia de los referidos centros neurálgicos; Madrid, en el intervalo de los 1.500 a 2.000 Km., y, finalmente, Sevilla, en el de los 2.000 a 2.500 Km. de distancia.

Sin embargo, la alta velocidad acortará de tal manera las distancias que su introducción en el ferrocarril español junto con las actuaciones previstas más alla de nuestras fronteras podría modificar en el futuro este sentimiento geográfico de periferia.

Para ello es preciso comenzar a sustituir el término distancia por el concepto tiempo de viaje y en este ámbito los datos que a continuación se ofrecen resultan por sí mismos suficientemente explicativos de las nuevas posibilidades que abre la alta velocidad.

Si consideramos a efectos simplificadores los dos extremos del nuevo eje ferroviario español, Barcelona y Sevilla, los estudios actualmente en curso para la relación Barcelona-frontera francesa y su enlace con la red de alta velocidad prevista del otro lado de los Pirineos proporcionan los tiempos de viaje indicados en el cuadro 9, para su puesta en servicio.

En cuanto a las relaciones internacionales desde Sevilla, la consideración de los tiempos de viaje previstos en el documento de la Comunidad Europea de Ferrocarriles permite dibujar el gráfico de la figura 11. Los tiempos en ella recogidos, inferiores en más de un 50 % a los vigentes en la actualidad ponen de manifiesto la factibilidad técnica, sin prejuzgar el interés comercial de incorporar Sevilla al espectro de las relaciones internacionales.

Es de interés recordar a este respecto (fig. 12) los tiempos de viaje hoy día existentes para desplazamientos directos con el exterior por ferrocarril desde Madrid y Barcelona.

Es decir, que la construcción de la nueva línea de alta velocidad entre Sevilla y Madrid, junto a la también nueva relación de Madrid a Barcelona y de aquí a la frontera francesa, posibilitará, técnicamente, que para algunos destinos, Sevilla quede a tiempos de viaje comparables a los qe hoy día separan Madrid y Barcelona de ciertas ciudades situadas del otro lado de los Pirineos.

Para concluir, quisiera señalar, que la reflexión efectuada sobre las posibilidades técnicas que la alta velocidad abre a las relaciones internacionales por ferrocarril desde Sevilla, puede extenderse a otras ciudades europeas geográficamente periféricas como ella.

Es posible citar, entre ellas, a Edimburgo, con una población aproximadamente la mitad de la de Sevilla (800.000 habitantes). Situada a 632 Km. de Londres y a 1.800 Km. del centro de Europa, considerando Ginebra como referencia de esta ubicación geográfica (fig. 13), en el futuro quedará a 9 h. de esta ciudad suiza. Tiempo comparable al indicado para los servicios desde Sevilla, utilizando la nueva línea Madrid-Barcelona-frontera francesa.

*Prof. Dr. Ing. Andrés López Pita
Catedrático de Ferrocarriles
Universidad Politécnica de Cataluña*

CUADRO 9. TIEMPOS DE VIAJE ACTUALES Y FUTUROS EN LAS RELACIONES INTERNACIONALES DESDE BARCELONA

Relación (Km.)	Tiempo actual	Tiempo futuro
Barcelona-París (1211)	9 h. 35	4 h. 30
Barcelona-Londres (1630)	19 h. 50	7 h. 30
Barcelona-Bruselas (1523)	14 h. 10	5 h. 50
Barcelona-Ginebra (869)	9 h. 50	5 h. 05
Barcelona-Francfort (1850)	21 h. 35	8 h. 50

THE INCLUSION OF THE SPANISH RAILWAY NETWORK IN THE EUROPEAN HIGH-SPEED SYSTEM

Over the last two decades the traffic statistics for each type of transport in Western Europe have shown up the decreasing importance of the railway in relation to its competitors. In terms of travellers, railways have dropped from having 11 % of the total number of passengers per kilometre in 1970 to their 1986 figure of 8 %, as against road use which exceeds 81 % of the total traffic.

As far as the transport of goods is concerned, the role played by the railways has undergone a similar qualitative reduction, even though in the face of road traffic it has kept a bigger relative share than passenger transport (31 % in 1970 and 20 % in 1986).

This unfavourable situation has come about in spite of the considerable efforts made by the different railway administrations, especially in relation to passenger services. With regard to this, the geometrical features of the tracks laid out in the last century represent an insurmountable difficulty. The consequence of all this was the growing indebtedness of most of the European railway networks in the first half of the last decade.

Faced with this situation, the only possibility open to the railways, in order to avoid becoming bogged down, was to attempt to make a substantial improvement in their transport offer, trying to recover market shares as regards passengers and goods.

As from 1985, the unquestionable success obtained on the technical and economic fronts with the introducing of high speed trains on the Paris/South-East route was the base that the railways needed in order to put their improved offer into practice. High speed is rapidly becoming a concept that is being used and accepted, and many projects are being drawn up around it by the various railway administrations.

Therefore, at a European level, there has recently been an effort to come to a definite conclusion on paper as to the role that the new high-speed railway is to play over the next few years within the transport and community frameworks, in view of the saturation problems being experienced by airports and the air space itself.

Out of the process of defining the new European railway, this article highlights some aspects that could well make "high" and "very high speed" the technical basis not only for the rebirth of the railway as a valid form of transport for the 21st century, but also for overcoming the traditional idea that equates the railway with medium-distance journeys, raising interest in the railway for supranational projects and making it an incomparable means for developing the space contained within the boundaries of Europe.

As regards the inclusion of the Spanish railway network in the European high-speed system, an analysis is made of the new project linking Seville, Madrid and Barcelona with the French frontier, a project that will benefit both national and international traffic by cutting the distances to the nerve centres of Europe (Paris, London, Brussels, Geneva, Frankfurt), reducing travelling times by half and bringing about a change in the feeling that Spain is on the periphery of Europe.



Figura 11.
Tiempos de viaje futuros desde Sevilla.
(Según el documento de la Comunidad Europea de Ferrocarriles).

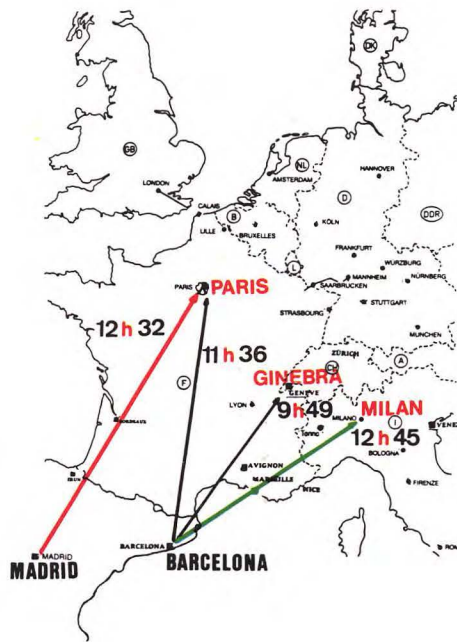


Figura 12.
Tiempos de viaje actuales desde Madrid y Barcelona.

Figura 13.
Comparación entre los tiempos de viaje futuros. Edimburgo-Ginebra y Sevilla-Ginebra.

