



CONSTRUCCION  
DE LA NUEVA LINEA  
MADRID-SEVILLA

FOL  
01-0224  
ej. 2





## HACIA EL TREN DE EUROPA

Con la construcción del nuevo acceso ferroviario a Andalucía, nuestro país se incorpora a la red europea de Alta Velocidad. Los trenes españoles han empezado a conocer un acelerado proceso de modernización. Con velocidades de 250 km/h, nuevos trazados de ancho internacional y mejores condiciones de servicio y de confort, el tren de España comienza a situarse en línea con los más avanzados de Europa.

Nos encontramos pues, ante una obra trascendental que supone un punto de inflexión en el servicio ferroviario de la que se beneficiará el conjunto de la población española.

Con la aprobación por parte del Gobierno del Plan de Transporte Ferroviario (PTF), en abril de 1987, se incluyó como proyecto esencial la construcción del nuevo acceso ferroviario a Andalucía (NAFA). Es una línea de ancho internacional de 455 kilómetros de longitud entre Madrid y Sevilla, por la que los trenes podrán circular a velocidades superiores a los 250 km/h, acortándose en 99 kilómetros la distancia actual por ferrocarril entre ambas ciudades.

En Consejo de Ministros (9-XII-1988), el Gobierno aprobó la construcción de las futuras líneas de Alta Velocidad, con el ancho de vía internacional de 1.435 mm, inferior al utilizado por Renfe, que es de 1.668 mm. Se decidió también prolongar el trazado de la línea, proyectada inicialmente entre Madrid y Córdoba, hasta Sevilla. El Ministerio de Transportes, Turismo y Comunicaciones dirige la construcción de las obras en el tramo Madrid-Córdoba, mientras que Renfe se hace cargo de las mismas actuaciones en el resto del trayecto (Córdoba-Sevilla).

## LOS NUEVOS TRAZADOS

La configuración del terreno y los trazados ferroviarios anteriores con los que va a interferir la línea en construcción, hacen que el diseño se haya realizado en varias partes bien diferenciadas:

Madrid (Getafe)-Brazatortas, Brazatortas-Córdoba (Alcolea), Córdoba-Sevilla y accesos.

La primera de ellas, de 215 kilómetros de longitud, sigue aproximadamente el trazado de la línea existente entre Madrid-Badajoz, parte de la cual ha sido cerrada al tráfico y levantada para no interferir con las nuevas obras. Este trazado permite alcanzar velocidades de 300 km/h.

El tramo Brazatortas-Córdoba, que se extiende a lo largo de 112 kilómetros, es enteramente de nueva traza.

En este tramo se encuentran las obras de fábrica más importantes del conjunto, puentes y túneles, y a pesar de las dificultades orográficas, la velocidad máxima será de 250 km/h.

Para el tramo Córdoba-Sevilla se construye una línea enteramente nueva de 128 kilómetros, aproximadamente paralela a la anterior, por la que los trenes podrán circular igualmente a 250 km/h.

El perfil de la línea se caracteriza por una primera parte casi horizontal, con algunas excepciones, y una segunda parte más accidentada, en donde se suceden distintas rasantes, que concluyen con un prolongado descenso hacia Córdoba. A partir de ahí, el trazado es relativamente llano, siguiendo la cuenca del río Guadalquivir.

Las inclinaciones máximas de la rasante (en rampa o pendiente) son del 12,5 por mil y van enlazadas entre sí por acuerdos de amplio radio, logrando así mantener unos niveles aceptables de confort, aún a las elevadas velocidades que van a alcanzarse.







## MOVIMIENTO DE TIERRAS

En la construcción de una línea de ferrocarril de Alta Velocidad de las características de la de Madrid-Sevilla, es preciso acometer una serie de trabajos de movimiento de tierras que permitan disponer de una plataforma de 13,30 metros de ancho, de 4 metros a cada lado, hasta la línea de cerramiento.

El volumen total de tierras a remover supera los 73 millones de metros cúbicos. Como complemento a estas actuaciones se realizan las correspondientes obras de drenaje, tanto longitudinales como transversales, de defensa, de cerramiento y de paso.

La línea está vallada a ambos lados en toda su longitud, para evitar el peligro que supondría el acceso a la vía de personas, vehículos o animales. Naturalmente no habrá ningún paso a nivel, lo que requiere la construcción de numerosos pasos superiores o inferiores, para que la nueva línea no suponga una barrera física para vehículos o animales.

## TUNELES

Con las más modernas tecnologías a escala mundial se perforan los 16 túneles necesarios para la construcción de este nuevo acceso a Andalucía que, en total alcanzan una longitud de 15.309 metros. Se ha optado por una sección útil de 75 metros cuadrados necesaria para evitar los efectos aerodinámicos negativos que provoca el paso y en su caso el cruce, de los trenes a alta velocidad.

Los trabajos de perforación de túneles, fueron los primeros en empezarse, ya que son determinantes en el plazo de ejecución del conjunto de las obras.

## VIADUCTOS

En la línea férrea Madrid-Sevilla, han de construirse un total de 24 viaductos, que tendrán una longitud de 8.295 metros.

La sección adoptada por los viaductos, es única y tiene una anchura total de 11,60 metros en los cuales tienen cabida las dos vías, el entreeje correspondiente (4,30 m), el talud de la banquetta de balasto y, a cada extremo, un paseo lateral de 1,15 metros para servicio, bajo el cual se sitúan sendas canaletas para conducción de cables.







## SUPERESTRUCTURA

La vía sobre la que rodarán los trenes de Alta Velocidad será de concepción clásica, es decir sobre balasto, aunque dimensionada de acuerdo con el servicio que ha de prestar.

El carril es tipo UIC-60, es decir, 60 kilogramos de peso por cada metro lineal, de calidad 90-A, laminado por el sistema de colada continua.

Toda la longitud de la línea contará con carril soldado, empleándose soldadura eléctrica para formar barras de 288 metros en fábrica, y aluminotérmica en la obra para unir las citadas barras.

Las traviesas son de hormigón postensado, monobloque, tipo DW, y están separadas 60 cm entre sus ejes.

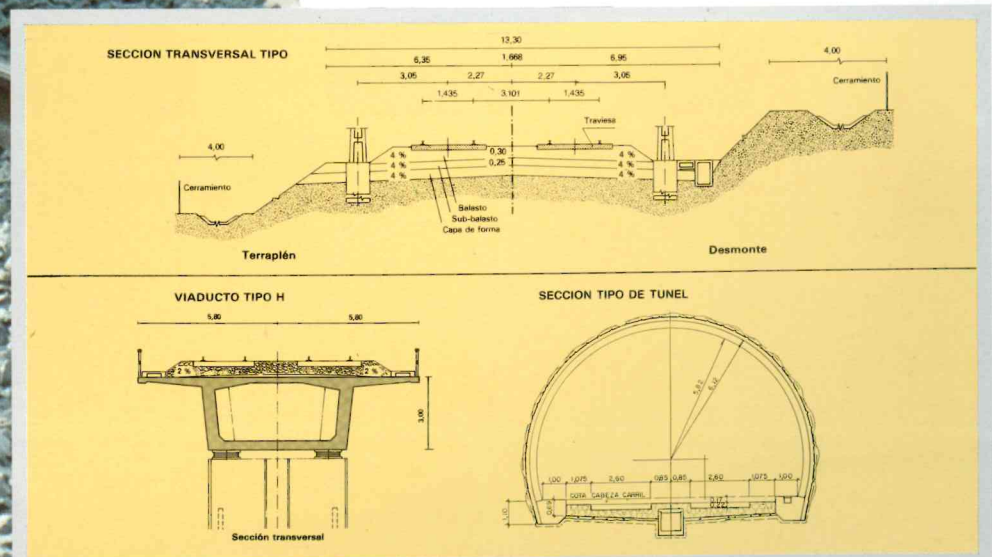
Las sujeciones son elásticas, Vossloh, tipo HM, y los carriles apoyarán sobre placas de asiento de material elástico de 6 mm de espesor.

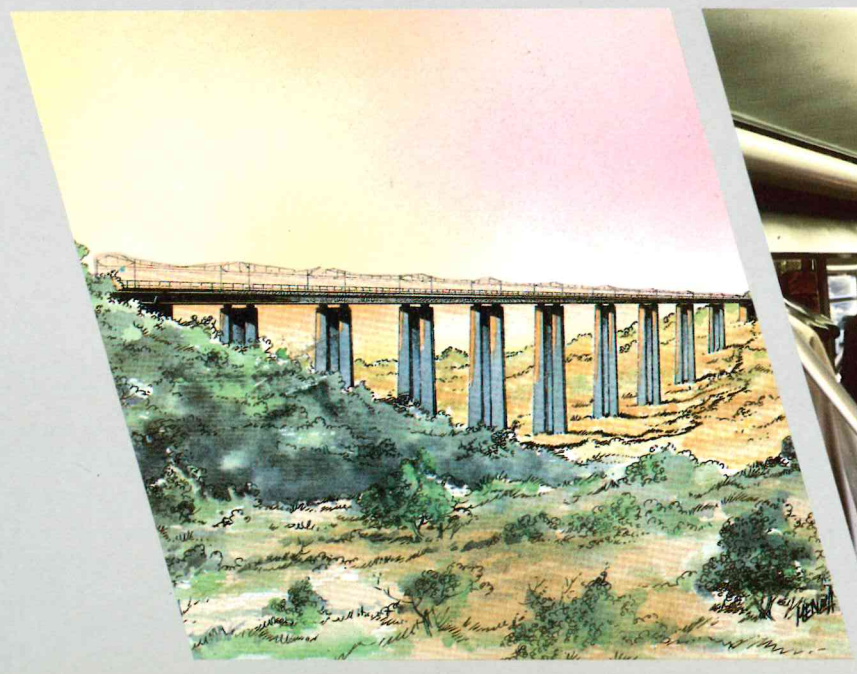
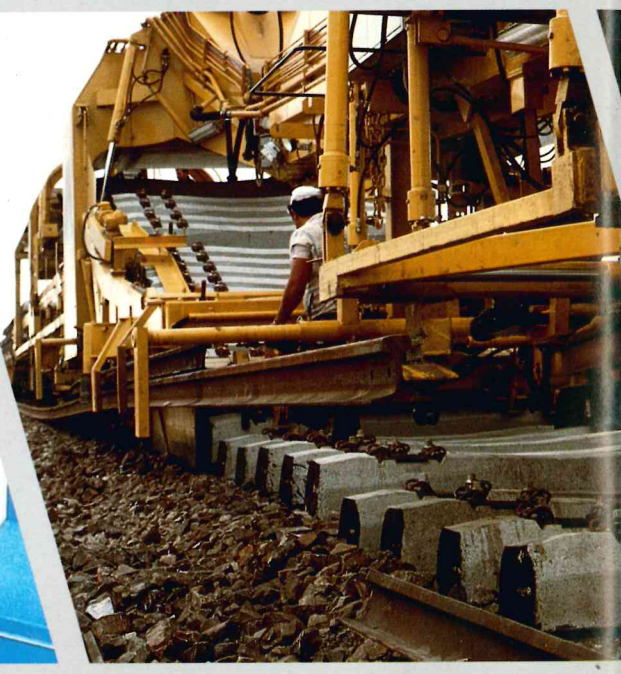
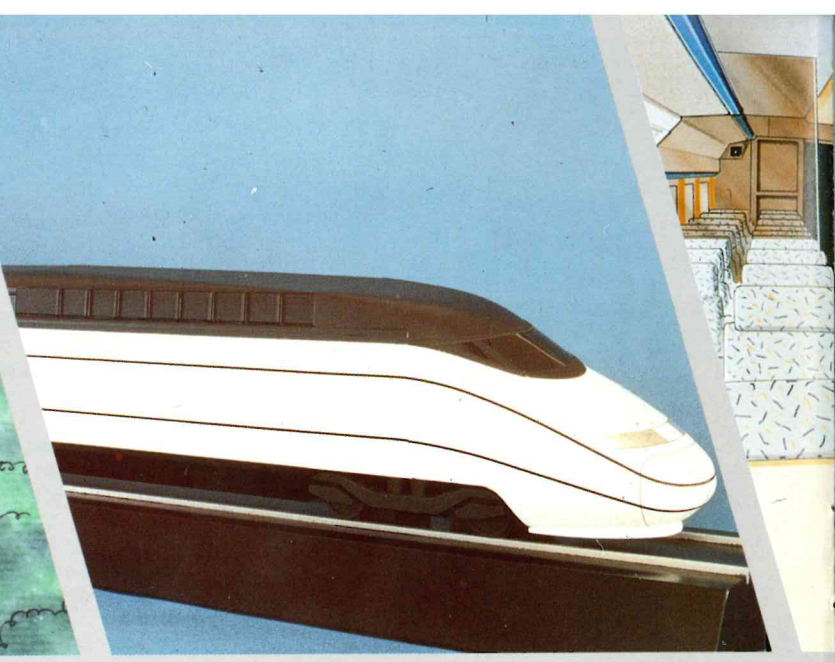
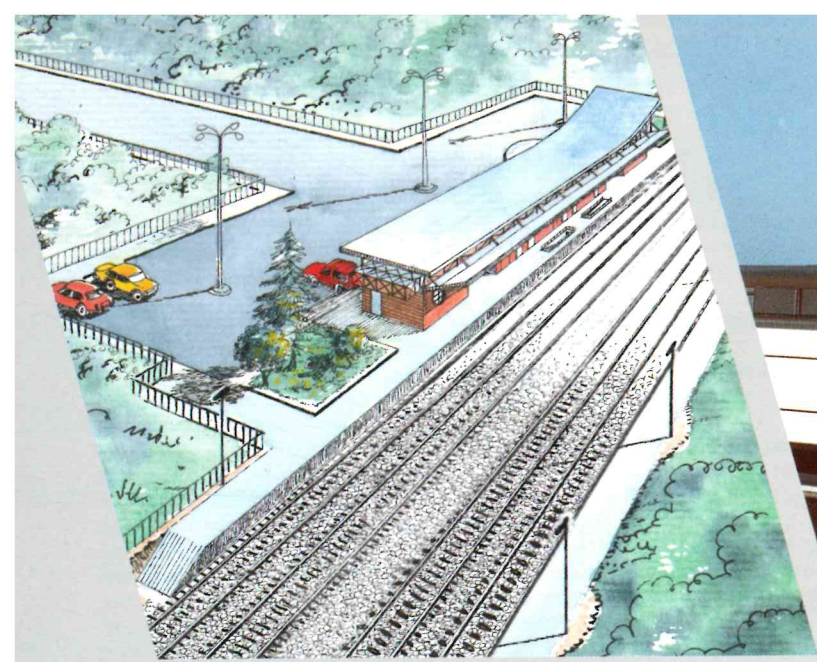
El balasto es enteramente de machaqueo cumpliendo las normas más estrictas en cuanto a composición y preparación, ya que de su calidad depende en buena medida la funcionalidad y la suavidad en la rodadura.

Bajo la capa de balasto, de 30 cm de espesor, se dispondrá otra de sub-balasto de 25 cm y bajo ésta, otra de aproximadamente 60 cm, en función del terreno de que se trate.

Los aparatos de vía para las estaciones, puestos de circulación y transiciones serán de dos tipos, según la velocidad de paso por vía desviada sea de 160 ó 60 km/h, sin limitación de velocidad al paso por la vía directa. Su diseño se corresponde con el de los desvíos más modernos existentes, con corazón móvil y sujeción elástica que permite su unión por soldadura al resto de la vía.

La superestructura será completada por el sistema de electrificación en corriente alterna de 25 kv, 50 Hz y por el conjunto de señalización electrónica y radiocomunicación, que permitirán el control de la circulación y la permanente comunicación entre todos los puestos fijos y los trenes. La línea Madrid-Sevilla será la primera línea férrea española electrificada con corriente monofásica de alta tensión y frecuencia industrial. Además estará dotada del más moderno sistema de señalización que posibilita el desarrollo de las altas velocidades con las mismas garantías de seguridad en el tráfico. El puesto de mando del NAFA, estará en Madrid, donde está previsto el control centralizado de toda la línea.





## UNA LINEA CON EXPLOTACION MIXTA

El acceso ferroviario hacia el sur estaba sufriendo unos niveles de saturación (los mayores de Europa) que reclamaban soluciones drásticas y urgentes.

La construcción de esta línea constituía sin duda una necesidad. Los criterios actuales sobre diseño y explotación de un nuevo trazado ferroviario, a pesar de que las características topográficas del terreno no son del todo favorables, aconsejaron pensar en una línea de Alta Velocidad, apta para 250 km/h en explotación comercial, aunque técnicamente las velocidades pueden llegar hasta los 300 km/h en la mayor parte de su recorrido.

En las simulaciones de marcha realizadas para la línea, se ha obtenido que el tiempo de viaje entre Madrid y Ciudad Real será de una hora, entre Madrid y Córdoba el trayecto durará menos de dos horas, y entre la capital de España y Sevilla se podrá realizar en menos de tres horas.

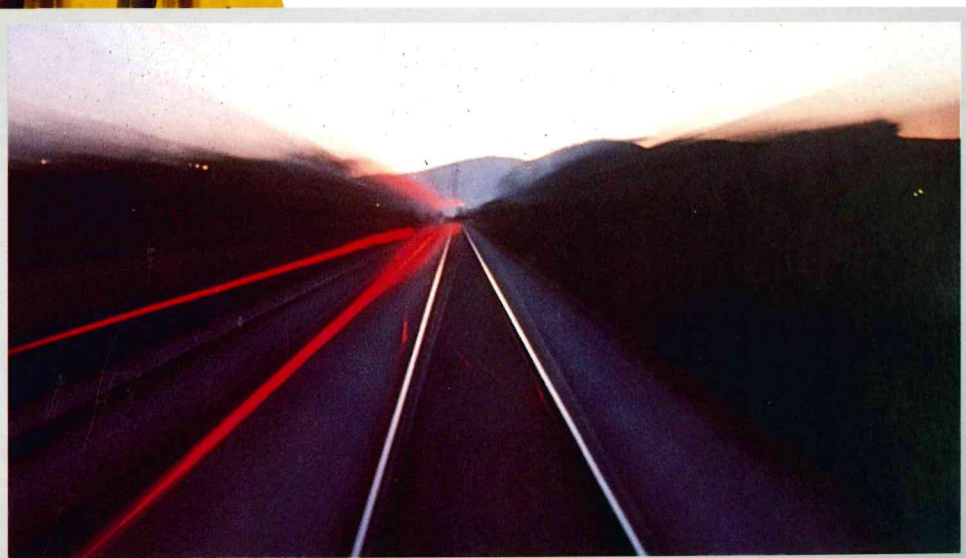
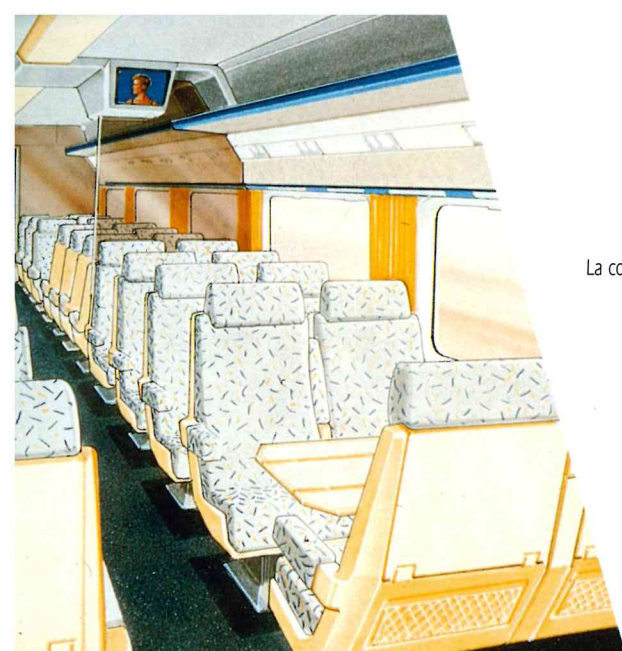
Pero no solamente se verán beneficiadas las poblaciones de paso de la nueva línea, ya que también las relaciones transversales, especialmente con Cataluña y Levante, podrán utilizar la Alta Velocidad. Y por otra parte, la descongestión de la línea actual permitirá mejorar la relación con las capitales de la Andalucía oriental.

La línea de Alta Velocidad Madrid-Sevilla, ofrecerá una gran capacidad de tráfico y estará adaptada para admitir tanto los trenes de Alta Velocidad como trenes convencionales de viajeros con velocidades de hasta 200 km/h y los de mercancías seleccionados por criterios de velocidad y carga por eje.

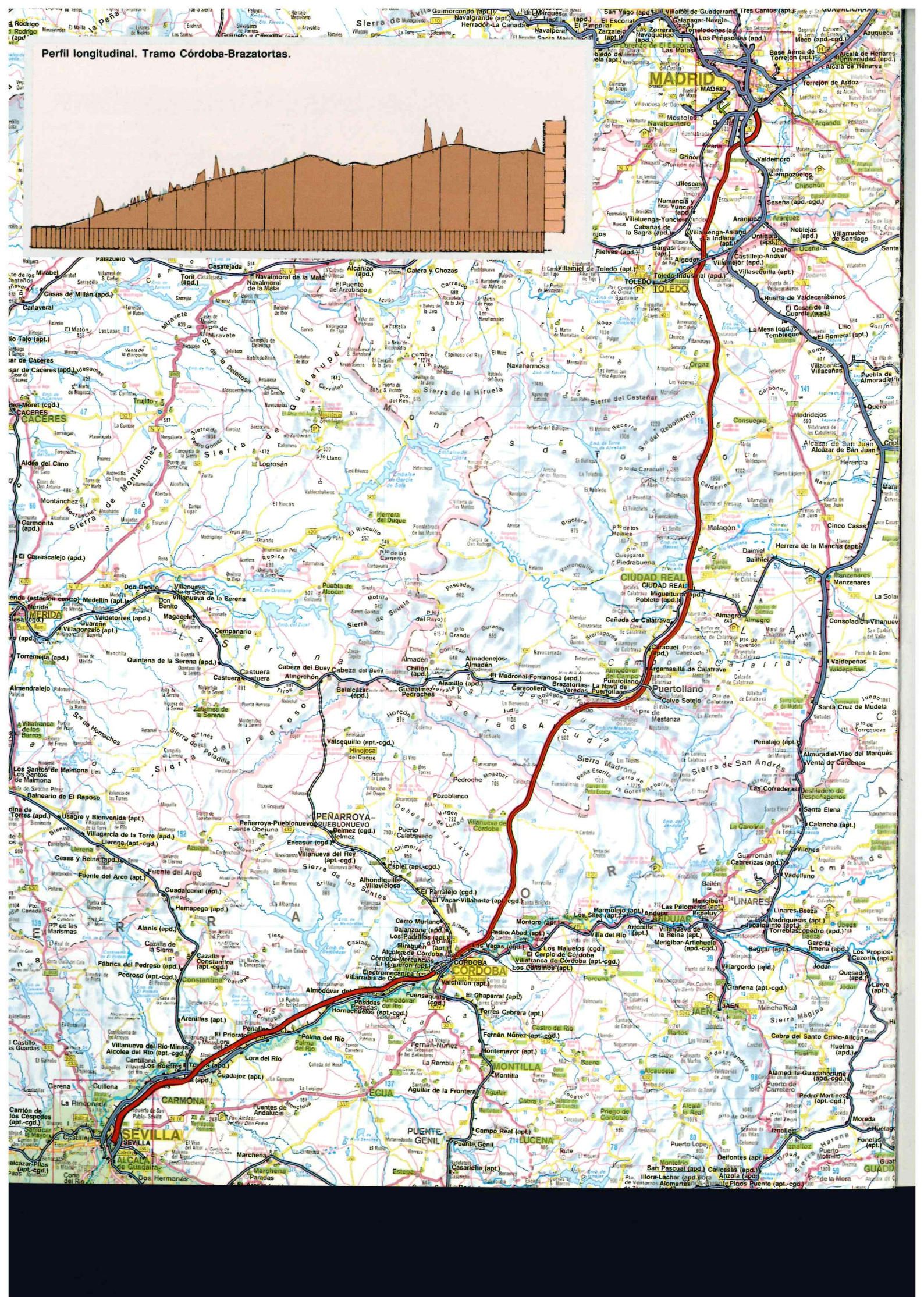
Está prevista incluir la posibilidad de realizar una explotación banalizada, lo cual flexibiliza la operación de la línea.

La construcción de los primeros 24 trenes de Alta Velocidad está en marcha. Los TAV españoles serán derivados del TGV francés, único tren que en la actualidad, supera los 250 km/h en explotación comercial.

De este tren toma lo mejor de su técnica y experiencia, aunque con importantes mejoras en su diseño en su interior y exterior. Simultáneamente se está construyendo una primera serie de locomotoras de gran potencia destinadas a cubrir la tracción de los servicios distintos de los de Alta Velocidad, tanto de viajeros como de mercancías sobre la nueva línea.



Perfil longitudinal. Tramo Córdoba-Brazatortas.



## CRONOLOGIA

11 Octubre 1986	Anuncio, por parte del Vicepresidente del Gobierno, de la decisión de construir un Nuevo Acceso Ferroviario a Andalucía (NAFA).
19 Noviembre 1986	Presentación del avance del Plan de Transporte Ferroviario (PTF).
30 Abril 1987	Aprobación del PTF.
Octubre 1987	Comienzo de las obras del NAFA Sur.
11 Enero 1988	Cierre del servicio del tramo Parla-Ciudad Real, de la línea Madrid-Badajoz. Desmantelamiento de sus instalaciones y comienzo de las obras del NAFA Norte.
21 Octubre 1988	El Consejo de Ministros encarga a RENFE un informe sobre la posibilidad de introducir el ancho de vía internacional.
9 Diciembre 1988	El Consejo de Ministros acuerda que las nuevas líneas de Alta Velocidad que se construyan en España sean de ancho internacional.
11 Julio 1989	Adjudicación señalización y electrificación.
2 Octubre 1989	Sus Majestades los Reyes asisten al montaje del primer tramo de vía en ancho internacional de la nueva línea.

25 Febrero 1988	Apertura del concurso para la adjudicación del Tren de Alta Velocidad (TAV).
14 Junio 1988	Cierre concurso TAV.
23 Diciembre 1988	Adjudicación TAV.
Marzo 1989	Acuerdo transformación de 14 locomotoras para ancho internacional.
Marzo 1991	Entrega primeras unidades TAV. Comienzo pruebas en línea.

Primavera 1992 Inauguración del servicio comercial entre Madrid-Sevilla.

## CARACTERISTICAS TECNICAS

	TRAMO MADRID (GETAFE) - BRAZATORTAS	TRAMO BRAZATORTAS - CORDOBA	TRAMO CORDOBA - SEVILLA	TRAMO MADRID - SEVILLA
LONGITUD (m)	214.947	112.436	128.032	455.415
EXCAVACION (miles de m <sup>3</sup> )	10.088	17.680	10.197	37.965
TERRAPLEN (miles de m <sup>3</sup> )	11.486	15.716	8.341	35.543
N.º VIADUCTOS	3	16	7	24
LONG. VIADUCTOS (m)	1.007	5.953	1.335	8.295
N.º TUNELES	—	15	1	16
LONG. TUNELES (m)	—	15.109	200	15.309
BALASTO (miles de m <sup>3</sup> )	1.124	590	768	2.482
TRAVIESAS (miles)	749	393	427	1.569
CARRIL (t)	54.020	28.263	30.727	113.010

RADIO CURVAS	3.200 a 4.000 m
RASANTE MAXIMA	12,5 por mil
RADIO CURVAS VERTICALES	16.000 a 24.000 m
TUNEL MAS LARGO	2.540 m
VIADUCTO MAS LARGO	798 m
MAXIMA ALTURA DE VIADUCTO	68m
ELECTRIFICACION	25 kv, 50 Hz
TIPO SEÑALIZACION	Autom., con repetición continua en cabina
TIEMPO DE RECORRIDO MADRID-SEVILLA	Inferior a 3 h.



RENFE  
M.º DE TRANSPORTES,  
TURISMO Y COMUNICACIONES



RENFE-MTTC