

# DESARROLLO DEL FERROCARRIL EN ESPAÑA

## THE DEVELOPMENT OF THE RAILWAY IN SPAIN

LEONARDO TORRES-QUEVEDO TORRES-QUEVEDO. Dr. Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos  
 Director de la Unidad de Proyectos y Programación. E.P. Gestor Infraestructuras Ferroviarias.

Vocal de la Asociación de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos. mcembi@gif.es

JOSÉ MARÍA PEÑA FUSTES. Dr. Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos

Profesor Titular Encargado de la Cátedra de Ferrocarriles. E.T.S.I.C.C.P. U.P.M. jmp@caminos.upm.es

**RESUMEN:** El 10 de noviembre de 1887 se inaugura el primer ferrocarril español: La Habana-Güines, que se dedica al transporte de azúcar. En la España metropolitana y tras fracasar varias empresas (Jerez-Portal; Puerto de Santa María, Rota y Sanlúcar), el 20 de octubre de 1848 se inaugura la línea de 28 km entre Barcelona y Mataró, siendo por consiguiente el primer ferrocarril abierto a la explotación en la península. El periodo 1855 a 1865 fue tal vez el más fecundo, en cuanto al desarrollo y concesiones, en él se concedieron 6.000 km de vía ancha a diversas compañías de capital español y extranjero. En 1941 se crea la Red Nacional de los Ferrocarriles Españoles (RENFE). En 1962 se inicia un lento proceso de mejora del ferrocarril. Se elabora y pone en práctica el Plan Decenal de Modernización. En esta época aumenta considerablemente la electrificación de la red. Una gran contribución española al ferrocarril lo constituye el desarrollo del material TALGO (Tren Articulado Ligero Goicoechea-Oriol). En abril de 1992 se inaugura la línea Madrid-Sevilla (por Brazatortas), con la que se inicia la alta velocidad en España. En 2003 se crea ADIF, administrador de infraestructuras ferroviarias y RENFE y el GIF se integran en este nuevo ente.

**PALABRAS CLAVE:** ALTA VELOCIDAD, INTEROPERABILIDAD, EXPLOTACIÓN, TREN, COCHE, VAGÓN

**ABSTRACT:** The first Spanish railway line, running from Havana to Guines in Cuba, was opened on 10 November 1887 and was used for sugar transport. In mainland Spain and after the several failures (Jerez – Portal, Puerto de Santa Maria, Rota and Sanlúcar), a 28 km stretch of line was opened between Barcelona and Mataró, this being the first railway line in operation in the peninsula. The period from 1855 to 1865 was somewhat more productive in terms of development and concessions and some 6,000 km of narrow gauge line was granted to various Spanish and foreign backed companies. The Spanish state operated railway network (RENFE) was created in 1941. The gradual process of improving the railway service began in 1962 with the drafting and introduction of a Ten Year Modernization Plan. Spain's main contribution to railway development was made in the form of the TALGO rolling stock (the acronym standing for the Goicoechea-Oriol Light Articulated Train). The first high-speed train line was opened in 1992 and runs from Madrid to Seville (via Brazatortas). The Spanish Railway Infrastructure Administration (ADIF) was created in 2003 and incorporates both RENFE and the Infrastructure Management company (GIF).

**KEYWORDS:** HIGH SPEED, INTER-OPERABILITY, OPERATION, TRAIN, COACH, CARRIAGE

### ANTECEDENTES HISTÓRICOS

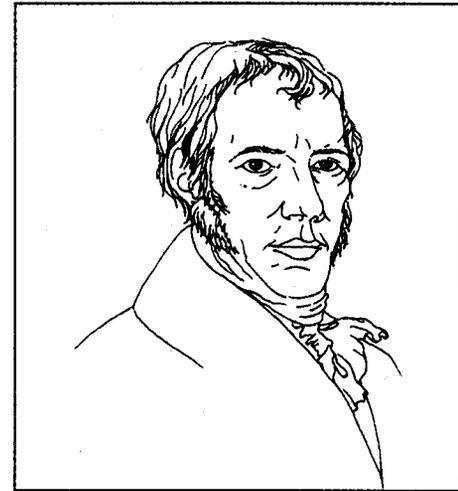
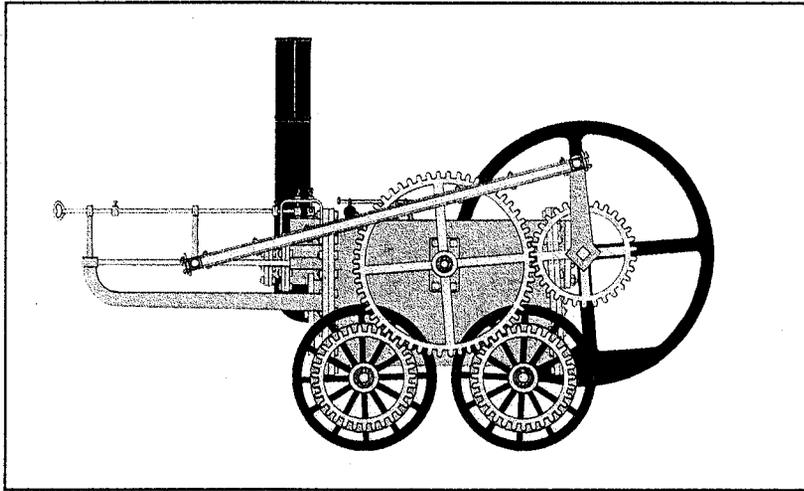
Una serie de inventos a finales del siglo XVIII y principios del XIX, propiciaron el nacimiento y desarrollo del ferrocarril de adherencia.

En 1712 Thomas Newcomen en Inglaterra construyó una bomba de vapor de un solo cilindro, vertical abierto en su parte superior que cuando el pistón se hallaba en la parte alta, se condensaba el vapor en la parte baja del cilindro y el pistón descendía por la acción de la presión atmosférica.

En 1769 Nicolás Cugnot, en Francia, construyó un vehículo movido por la fuerza del vapor. Fue el primer "automóvil", el primer vehículo autopropulsado, impulsado por su propia energía, resultó poco práctico, pues se quedaba muy pronto sin vapor.

En 1775 el escocés James Watt, mejoró el sistema de Newcomen, empleando un condensador separado, haciendo que el pistón se moviera por la acción del vapor y no por la presión atmosférica. Realizó también el primer movimiento rotativo práctico por medio de excéntrica y volante. La máquina

Fig. 1.  
Máquina de  
Trevithick.  
A la derecha,  
fig. 2. Richard  
Trevithick.



de Watt que usaba el vapor a baja presión, se utilizó para sacar agua de pozos y minas y en muchas fábricas. Se convirtió en el elemento más importante de la industria moderna.

Hasta que un celta de Cornualles, Richard Trevithick, ingeniero en una mina de estaño, utilizó el vapor a alta presión, lo que redujo enormemente las grandes dimensiones de la máquina de Watt, no fue posible utilizarla bajo la forma de locomotora. En Cornualles, Trevithick con su socio Vivian, construyó un automóvil a vapor utilizando su máquina de alta presión que ya se usaba industrialmente. Así nació el primer automóvil que transportó viajeros.

A finales de 1803 y principios de 1804 Trevithick construyó en Gales su locomotora, que fue puesta en servicio en 21 de febrero de 1804 y recorrió la distancia de 16 km entre Penydansen y Abergnon, remolcando una carga de 10 toneladas inglesas más setenta hombres que se subieron en las vagonetas, por el morbo de estrenar el nuevo

invento, en cuatro horas y cinco minutos. *Había nacido la era del ferrocarril*; La vía estaba constituida por carriles de fundición con rebordes, lo que garantizaba el guiado, ya que las ruedas eran cilíndricas, sobre bloques de piedra.

Por otra parte, esta locomotora había consumido en los 16 km, dos quintales de carbón, lo que evidenciaba, desde el inicio, la gran eficacia energética del ferrocarril.

Trevithick siguió construyendo locomotoras que se utilizaron en varios puntos de Gran Bretaña y en 1809 expuso en Londres en una línea circular rodeada de una alta valla una pequeña locomotora, la "Catch me who can" (Cójame quien pueda). La entrada al recinto, con derecho a un viaje era de un chelín: *había empezado la explotación comercial*; El 25 de septiembre de 1825 se inauguró en Gran Bretaña la línea Stockton-Darlington con un tren remolcado por la locomotora Locomotion construida por George Stephenson, autor del

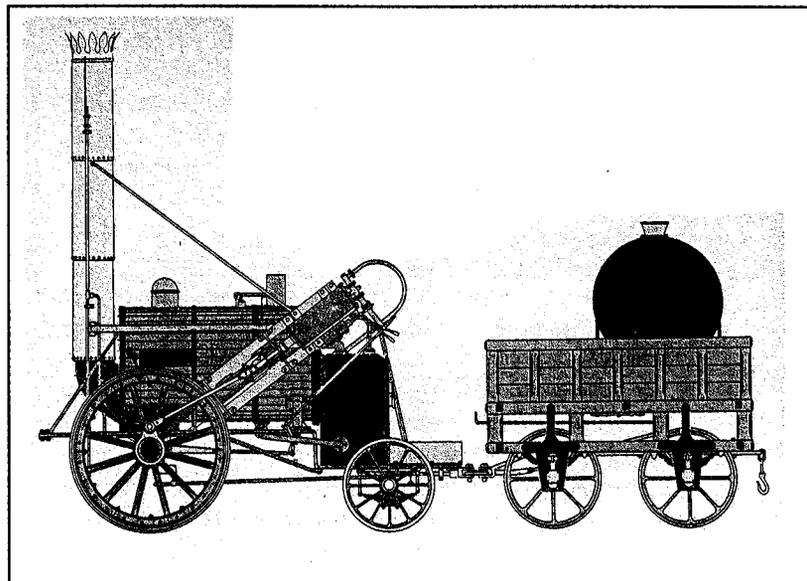
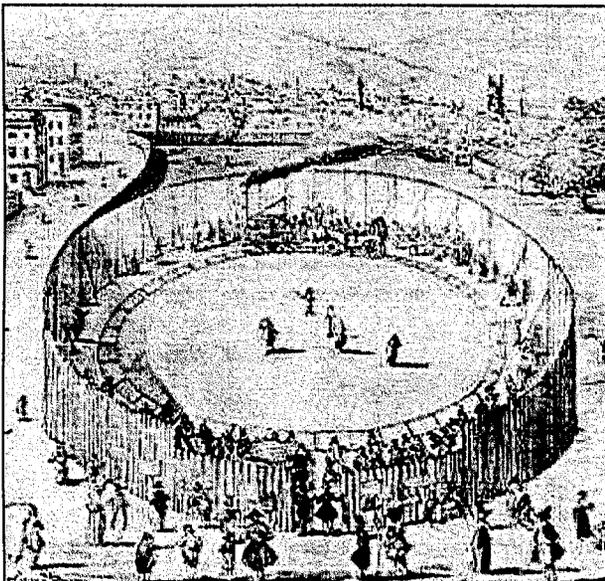


Fig. 3. Catch me who can Trevithick. En Euston Square (1809). A la derecha, fig. 4. La Rocket.



Fig. 5. Red inicial de RENFE.

proyecto del ferrocarril de Liverpool a Manchester. En este último se adoptó al ancho de vía de 1422 mm, el mismo de la de Stockton-Darlington, aunque a la hora de construirla se incrementó este ancho en media pulgada, con objeto de aumentar el juego de la vía, resultando así un ancho de 1435 mm, que es el de la mayoría de los países, conocido por ancho internacional. A instancias de G. Stephenson la compañía del ferrocarril sacó a concurso la construcción de una locomotora capaz de remolcar en la rampa de Rainhill (diez milésimas) una carga de 20 t a la velocidad de 10 millas por hora.

De los cuatro concursantes que se presentaron, el premio y la adjudicación para la línea fue otorgado a la Rocket de George y Robert Stephenson que fue la única que cumplió todas las bases del concurso, llegando en las pruebas a alcanzar, el 8 de octubre de 1829, una velocidad media de 25,7 km/h y una velocidad máxima de 46,6 km/h, arrastrando un coche con 36 personas, con un peso total de 13 t. *Había nacido la alta velocidad*; Curiosamente ya en aquella época se preocupaban por el medio ambiente y una de las condiciones impuestas en el concurso era que las máquinas deberían consumir su propio humo. Todos los concursantes hicieron trampa utilizando coque en vez de carbón. *Había empezado la protección del medio ambiente*; Por primera vez coincidieron en este ferrocarril una serie de particularidades que le confieren el reconocimiento de la línea que

abrió la era ferroviaria, que modificando los modos de transporte, transformó completamente la vida económica y social de mundo en la historia moderna, que afectó directa o indirectamente a la prosperidad de los pueblos que lo adoptaron y a la calidad de vida de los ciudadanos. Estos aspectos se pueden resumir en: servicio público, tráfico de viajeros y mercancías, transporte de carruajes ordinarios (berlinas, diligencias, etc.) sobre vagones plataforma, carriles de hierro, ruedas con pestañas para el guiado, locomotoras de vapor en simple o doble tracción, unidades de transporte de gran capacidad etc. Estas características básicas se han seguido manteniendo a lo largo del tiempo, aunque adaptando los avances tecnológicos conseguidos, a la singularidad del ferrocarril, pero sin variar su esencia.

### EL FERROCARRIL EN ESPAÑA

En abril de 1830, un sevillano residente en Londres, Marcelino Calero y Portocarrero, envía a las autoridades de la isla de Cuba, tres cartas fechadas en 1, 15 y 24 de este mes, en las que les ofrece sus servicios si deciden crear una empresa que explote caminos de hierro con carruajes de vapor. Así se iniciaron las gestiones del primer ferrocarril español de la Habana a Güines, de 78 km de longitud, construi-

El ferrocarril de Madrid a Aranjuez no se inauguró hasta el día 9 de febrero de 1851, adquiriéndoselo el Gobierno a Salamanca al año siguiente, cediendo, posteriormente, su explotación en arrendamiento. La concesión se amplió, más tarde, hasta Almansa, y el 18 de marzo de 1855 se inauguró la línea hasta Albacete, siendo ésta la primera capital unida a Madrid por ferrocarril

do por el Estado e inaugurado el 10 de noviembre de 1837, que se dedicó al transporte de azúcar de Güines al puerto de La Habana.

Entre tanto en la España metropolitana por R.O. de 20 de septiembre de 1829 le es concedido a D. José Díaz Imbrechts "el privilegio exclusivo para el establecimiento de un carril de hierro con máquinas de locomoción, desde Jerez al Portal o muelle sobre el río Gvadalete, con un recorrido de 7000 varas". La empresa fracasó por falta de medios, ya que no llegó a cubrirse ni por aportaciones públicas ni privadas, la emisión de acciones.

Por R.O. de 28 de marzo de 1830 se otorga a D. Marcelino Calero (el mismo que intervino en las iniciativas del Habana Güines) la concesión para la construcción de un ferrocarril de Jerez a Puerto de Santa María, Rota y Sanlúcar de 50 km que también fracasó por las mismas causas que el Jerez-Portal.

El 23 de agosto de 1843 se otorgó a D. José María Roca la concesión de la construcción de una línea de ferrocarril de 28 km de longitud entre Barcelona y Mataró. Comenzadas las obras por D. Miguel Biada, verdadero promotor, la línea fue inaugurada el 28 de octubre de 1848, siendo el primer ferrocarril abierto a la explotación en la España peninsular.

El político, financiero y emprendedor hombre de negocios malagueño, don José de Salamanca solicitó en 1844, la concesión de una línea de 49 km entre Madrid y Aranjuez, que le fue otorgada el 6 de abril de 1845.

Esta concesión fue la que dio origen al primer informe oficial que en España vio la luz pública, sobre la concesión y construcción de líneas de ferrocarril, y que, por encargo del Gobierno, emitió el 2 de noviembre de 1844 una Comisión de Ingenieros de Caminos, de la Dirección General del Ramo (dependiente entonces del Ministerio de la Gobernación), constituida por los ilustres Ingenieros Calixto Santa Cruz y Juan y José Subercase.

Este informe fue el precursor y soporte de la legislación ferroviaria de varios países y en él se indica cual debe ser la intervención del Estado en la construcción y explotación de los ferrocarriles en sus aspectos técnico y económico, también en él, basándose en razonamientos y criterios puramente técnicos, sobre la potencia y capacidad de remolque de las locomotoras, se fija el ancho de vía entre bordes activos de los carriles en seis pies castellanos. Así mismo la tarifa se descompone en dos conceptos: peaje y transporte, el primero corresponde al canon de circulación por las instalaciones y vías construidas por una empresa, del material de otras operadoras. ¡casi como hoy!

El ferrocarril de Madrid a Aranjuez no se inauguró hasta el día 9 de febrero de 1851, adquiriéndoselo el Gobierno a Salamanca al año siguiente, cediendo, posteriormente, su explotación en arrendamiento. La concesión se amplió, más tarde, hasta Almansa, y el 18 de marzo de 1855 se inauguró la línea hasta Albacete, siendo ésta la primera capital unida a Madrid por ferrocarril.

El periodo más fecundo, en cuanto a concesiones se refiere, fue el de 1855 a 1875 en el cual se concedieron 6.000 km de vía ancha a diversas compañías de capital español y extranjero.

La Ley del 24 de febrero de 1941 estableció la reversión anticipada de las líneas de ancho normal al Estado y su fusión en la Red Nacional de los Ferrocarriles Españoles, entidad que, aún cuando intervenida por el Estado, realiza la explotación en régimen de empresa industrial.

Se partió de la promulgación de la Ley de Bases de Ordenación Ferroviaria y de los Transportes por Carretera (24.1.1941) en la que se consolidaba la plena propiedad estatal de las líneas de la Red de ancho español, y se estipulaban las anualidades de pago compensador a las Compañías afectadas. Esta Ley ordenaba la creación de la Red Nacional de los Ferrocarriles Españoles, comenzando su andadura el 1 de agosto de 1941 con una red de 12.791 km en bastante mal estado.

Las dos décadas que van desde 1931 a 1950 pueden considerarse como un periodo muerto, que echa el peso de veinte años más sobre los elementos de una red que envejece —vía, máquinas, coches, vagones, instalaciones, maquinaria— sin compensación alguna y sin reposición adecuada.

Por fin, a partir de 1962, el 22 de julio entra un nuevo equipo directivo (Carlos Mendoza, presidente, y Carlos Roa, director general), se comienza a dotar a RENFE de mayor autonomía para su gestión y con las ayudas americanas de la época y las inversiones nacionales (por un importe de 24.000 millones de pesetas a invertir en seis años) se produce una cierta modernización de las instalaciones. Son unos años en los que se definen las funciones de RENFE orientadas hacia la gestión, abandonando la denominación de Administración ferroviaria y utilizando técnicas relacionadas con la economía ("economía social de mercado") y la empresa ("espíritu empresarial"). Se elabora el plan de estación es de clasificación y se pone en marcha el plan decenal de modernización.

Este lento proceso de mejora continuó hasta la Transición democrática (1975-1980), en los que se añaden a los conflictos sociales los efectos de la crisis del petróleo, creando una enorme inflación y

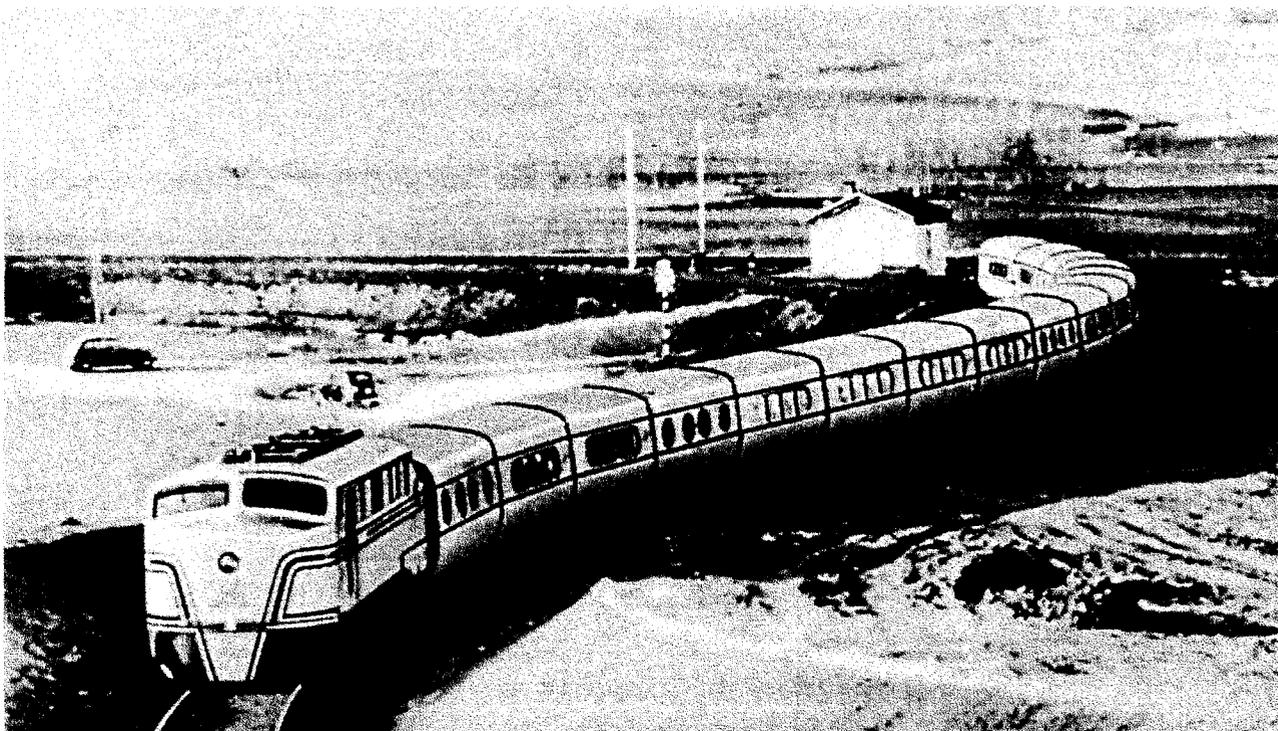


Fig. 6.  
Tren Talgo

desatendiendo el ferrocarril por otras cuestiones más urgentes. De todos modos en esta época se desarrollan una serie de programas, a veces forzados por la crisis energética, que consiguen aumentar la electrificación de la red hasta porcentajes superiores al 40%.

Con el proceso de integración de la Unión Europea comienzan a dictarse recomendaciones e instrucciones con el fin de resolver los problemas de transporte entre los países de la misma área económica y RENFE se va adaptando a estas ideas apoyándose en el Plan General Ferroviario que preveía una aportación de más de un billón de pesetas para la modernización y reestructuración de la compañía en el periodo de 1981 a 1993.

Sin embargo, con los cambios políticos de 1982 se elaboró un Plan de Actuación Urgente con el objeto de reducir gastos, incrementar los ingresos y reestructurar la empresa para agilizar y racionalizar los procesos de gestión y adaptarse progresivamente a la demanda. Para lograr dichos objetivos se lanzó un Contrato-Programa, 1984-1986, con el que se logró una recuperación técnica y una cierta mejora en la gestión, aunque los resultados finales no lograron ni resolver ni mejorar los problemas económicos.

En 1987 se aprueba el Plan de Transportes Ferroviarios (P.T.F.) y la Ley de Ordenación del Transporte (L.O.T.T.) que dotaron a la compañía ferroviaria de plena autonomía y mediante un nuevo Contrato-Programa, 1988-1991, RENFE inicia una nueva etapa centrada en la profundización de la optimización de los recursos y en la mejora de la calidad del servicio.

Posteriormente, año 1993, el Gobierno aprobó el Plan Director de Infraestructuras (PDI), para el periodo 1993-2007, postulando una inversión de 3,188 billones para el ferrocarril, que se orientaba principalmente a la Alta Velocidad, las Cercanías y Actuaciones estructura-

les. Desgraciadamente el cumplimiento de este PDI resultó muy desfocado. Hoy RENFE está estructurada por medio de Unidades de Negocio con competencias específicas.

En la actualidad está vigente el Plan de Infraestructuras 2000/2007.

## EL TALGO

Una gran contribución española al ferrocarril lo constituye el desarrollo del material rodante denominado Tren Articulado Ligero Goicoechea Oriol, conocido popularmente como TALGO, que toma su nombre de dos de sus características diferenciales más destacadas y el apellido de los dos socios que hicieron posible su invención, el ingeniero Alejandro Goicoechea, y su construcción, el promotor financiero José Luis de Oriol Urigüen.

El 21 de agosto de 1941 se realizó con éxito la primera prueba sobre una armadura rodante articulada formada por triángulos isósceles, en cuya base menor se apoyaba el vértice del triángulo siguiente y en la que se fijaban dos ruedas de giro libre, arrastrada por una locomotora de vapor, alcanzado los 75 km/h en la línea Leganés-Villaverde.

A partir de este momento comenzó el desarrollo y construcción del material, inaugurándose su puesta en servicio comercial el 2 de marzo de 1950 en el recorrido Madrid-Valladolid, continuando con su incorporación a otros trayectos, tanto en España como en Portugal, sin perder de vista una continuada investigación en pos de lograr mantenerse en vanguardia de la tecnología del material rodante, incorporando los adelantos y las prestaciones que se desarrollaban en sus ins-

talaciones así como los avances de las empresas competidoras, nacionales y extranjeras.

Desde el punto de vista técnico, las principales características de los trenes Talgo son las siguientes:

- Acoplamiento articulado entre coches que junto a su perfil carenado continuo les proporciona una baja resistencia al avance.
- Construcción ligera y resistente con lo que consigue poco peso y, por tanto, menor consumo energético.
- Baja altura de los coches y de su centro de gravedad, lo que supone mayor seguridad y estabilidad en marcha.
- Ruedas independientes, eliminando el problema del movimiento de lazo de las rodaduras.
- Ejes guiados sobre la vía por medio de elementos mecánicos de actuación pasiva, sin mantenimiento, consiguiendo circular, tanto en recta como en curva, con las ruedas paralelas al carril, aumentando la seguridad y el confort.

En 1968 aparece el Talgo RD, de ruedas desplazables, que permite realizar el viaje entre Madrid y París cambiando automáticamente de ancho al pasar la frontera Irún-Hendaya sin detenerse, resolviendo el problema de la diferencia de ancho entre las redes de los dos países.

A partir del año 1974 se incorporan los coches cama, después de haber conseguido alcanzar, con tracción Diesel, la velocidad de 222 km/h, y aparece, en 1980, fruto de nuevas investigaciones, el Talgo Pendular, al desarrollar un nuevo sistema de rodadura y suspensión

que permite aumentar la velocidad de los trenes en las curvas sin disminuir la seguridad y el nivel del confort de marcha, y que consiste en elevar el plano de sustentación de los coches por encima de su centro de gravedad, de forma que los vehículos quedan "colgados" de las rodaduras de forma semejante a un péndulo, con lo que el coche adquiere una basculación natural, hacia el interior de una curva al entrar en ella, reduciendo la fuerza centrífuga que actúa sobre los viajeros.

En diseños posteriores se ha logrado un Talgo que ha elevado su velocidad máxima en servicio comercial hasta los 220 km/h con una elevada relación calidad/precio y pudiendo ser un complemento (caso de la línea del AVE Madrid-Sevilla) o incluso una alternativa a la Alta Velocidad (250 km/h), utilizando nuevas soluciones técnicas, desarrolladas hasta hoy, para adaptar el sistema Talgo de cambio automático de la distancia entre ruedas a bogies y ejes de vagones de mercancías y poder resolver así el problema de tránsito de las mismas entre países con diferentes anchos de vía.

### **EL NUEVO MODELO FERROVIARIO EN ESPAÑA**

El próximo paso en cuanto a la ordenación del Transporte Ferroviario se regirá por la Ley del Sector Ferroviario que contempla el siguiente proceso:

- RENFE pasa a denominarse ADIF y asume las funciones asignadas al mismo en la ley.

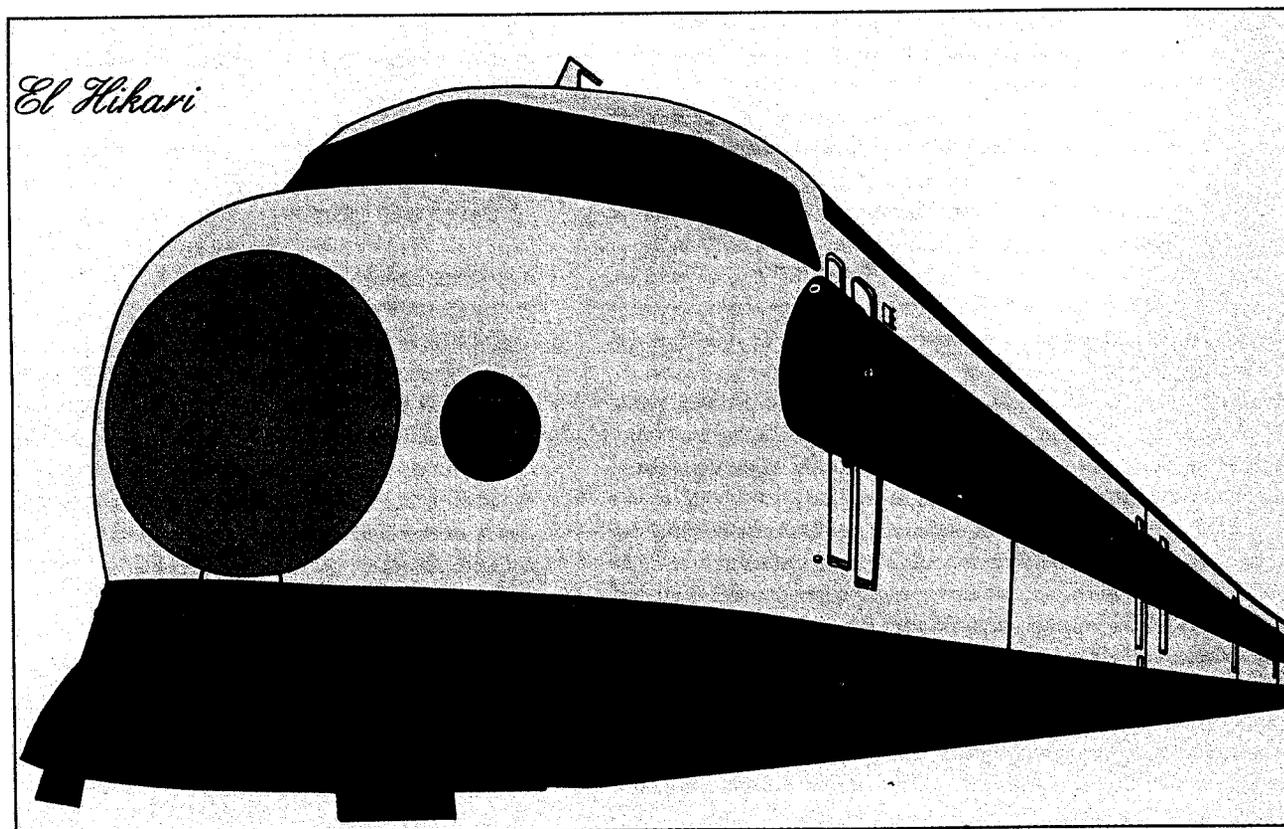
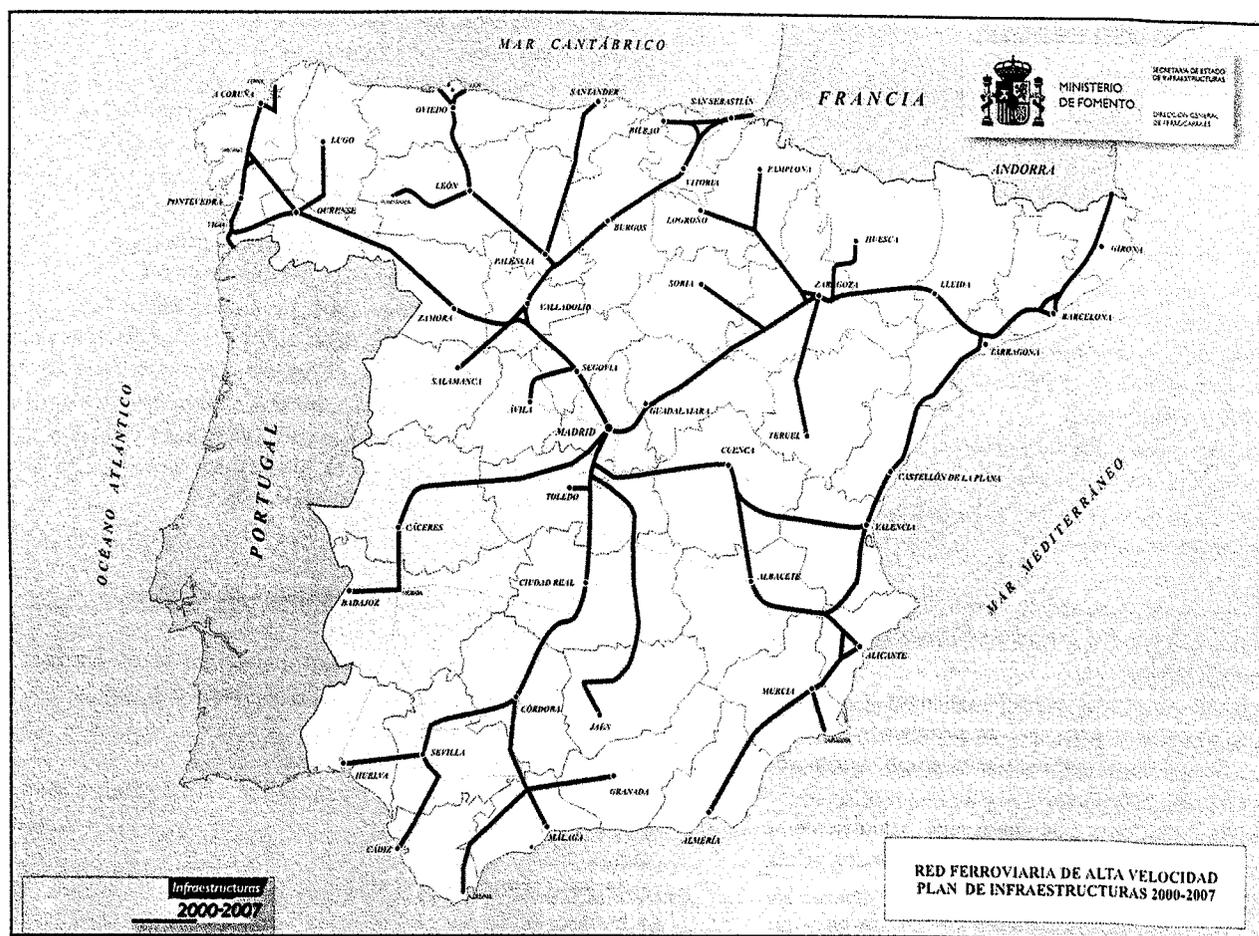


Fig. 7.  
Tren Hikari  
(tren-bala).



- Segregación de RENFE de las unidades de negocio que prestan servicios de transporte ferroviario y creación de una nueva entidad pública empresarial: RENFE-Operadora.
- Integración del GIF en el ADIF.

### NUEVA ERA FERROVIARIA

Una serie de acontecimientos acaecidos en la segunda mitad del siglo pasado han propiciado que se inicie una nueva era ferroviaria, cuyas consecuencias están todavía sin definirse.

Es sabido que los records de velocidad alcanzados en el ferrocarril han influido en la explotación notablemente elevando las velocidades máximas y las velocidades comerciales. El record de 331 km/h alcanzado, cerca de Dax, por dos trenes en 1955 hizo pensar en más altas velocidades futuras en torno a los 200 km/h, a la vez y dado el deterioro que en la geometría de la vía produjo esta experiencia, obligó a los técnicos a diseñar una superestructura ferroviaria capaz de soportar tráficos de alta velocidad sin deformarse apreciablemente.

Al poco tiempo Japón proyectaba su primera línea de Alta Velocidad Tokaido (Tokio-Osaka) y diseñaba su tren Hikary (tren-ba-

la) capaz de alcanzar velocidades máximas de explotación de 210 km/h. En 1959 comienza la construcción del Tokio-Osaka que se inaugura en 1964.

En 1981 se inaugura la línea París-Lyon con velocidad máxima de 270 km/h.

Louis Armand, pone a punto en los años 50 la tracción eléctrica a 25 kv y frecuencia industrial.

La UE apoya decididamente una concepción global del transporte ferroviario en Europa.

Estos fenómenos unidos al importante auge de los servicios de cercanías, metropolitanos y trenes regionales, hacen suponer que se cumplirá la manifestación de Louis Armand que "el F.C: será el sistema de transporte del siglo XXI si consigue sobrevivir al siglo XX.

### ALTA VELOCIDAD

El desarrollo de la Red de Alta Velocidad crece de forma exponencial y produce unos efectos colaterales importantísimos. El tráfico inducido superó con creces las previsiones iniciales alcanzando cotas no imaginables ni por los más optimistas.

## La red de alta velocidad que unirá todas las capitales de provincia con Madrid con tiempos de viaje inferiores a tres horas, se completará en los próximos diez años

A la vista de la Red de Alta Velocidad contemplada en el Plan de Infraestructuras 2000/2007, puede apreciarse el esfuerzo que está desarrollando España en este sector.

Por otro lado el establecimiento de esta red incrementa de forma importantísima los planteamientos residenciales y laborales de la población.

Hemos visto, como la LAV Madrid-Sevilla ha propiciado un desarrollo de la vivienda en zonas como Ciudad Real o Puerto Llano, la de Barcelona en Guadalajara o Calatayud, la de Valladolid en Segovia, etc.

Todo ello configurará una nueva forma de vida para un número elevado de españoles.

Debe señalarse que en ciertos aspectos técnicos la línea de Barcelona ha permitido encarar una serie de problemas, que una vez resueltos, permitirán consolidar esta nueva etapa y prepararse para el futuro.

En primer lugar la velocidad. Las líneas que actualmente se construyen tienen unos parámetros que permiten alcanzar velocidades superiores a 300/350 km/h.

Estas velocidades se alcanzarán o no en función de otros parámetros, básicamente comerciales. Debe tenerse en cuenta que el coste de explotación crece exponencialmente con la velocidad y por tanto el operador tendrá que analizar cuidadosamente a que velocidad comercial se va a circular en función de la distancia y el tiempo de recorrido.

Sin embargo las líneas están diseñadas para poder alcanzar unas velocidades máximas con un periodo de vigencia, variable según que parte de las obras, en torno a los 100 años.

Para alcanzar los hitos de velocidad y confort han debido resolverse problemas, que hacen de esta línea una auténtica pionera de la técnica como son la catenaria, los aparatos de vía, en constante evolución desde su creación en 1796 por el ingeniero Jonh Curr o los sofisticados sistemas de señalización, ayuda a la conducción y control del tráfico.

### EL FUTURO FERROVIARIO ESPAÑOL

Las redes convencional y de Alta Velocidad. La red de alta velocidad que unirá todas las capitales de provincia con Madrid con tiempos de viaje inferiores a tres horas, se completará en los próximos diez años. En cuanto a la red actual de ancho ibérico que quedará para el transporte de mercancías es probable que disminuya, por cierre de líneas claramente deficitarias y de esca-

so tráfico. No obstante, se modernizará la parte de esta red utilizada por los trenes regionales o de cercanías.

- Personal. Los nuevos modelos de gestión y la necesidad de disminuir los costes de operación han llevado a las empresas ferroviarias a promover drásticas reducciones de personal. Esta tendencia continuará en los próximos años.
- Viajeros. La explosión de los tráficos suburbanos y la Alta Velocidad ha sido la causa del aumento global de viajeros. Los tráficos convencionales, por su parte, han decrecido. La variación de los viajeros-km, casi estable en los últimos años, contrasta con el incremento en el número de viajeros en dicho lapso de tiempo. Se explica por la diversidad de los tráficos contemplados. Mientras los viajeros suburbanos de cercanías y de Alta Velocidad crecen continuamente, las restantes categorías disminuyen.
- Mercancías. El panorama del transporte de mercancías es preocupante para los gestores ferroviarios ya que, en los últimos años, se ha producido un descenso en la participación del ferrocarril.
- Inversiones. Se completará como se dijo la red de alta velocidad.

Es evidente que el ferrocarril urbano (metro) tiene un porvenir solamente limitado por las disponibilidades presupuestarias, ya que la sociedad seguirá demandando este servicio. La integración de esta red con la de cercanías sólo es posible en España en términos de conexión de servicios, al tener RENFE un ancho de vía diferente.

De todas las maneras, la creciente congestión en las carreteras de penetración en las ciudades augura un espléndido porvenir a este segmento.

Se creará un servicio de trenes de velocidad alta que circularán por la red de alta velocidad, como Trenes Lanzadera o Regionales.

En el transporte de mercancías, las tendencias en este negocio ferroviario van hacia la potenciación de trenes puros (con la desaparición progresiva de las estaciones de clasificación) y del transporte combinado.

### LA OPINIÓN DE LA COMISIÓN EUROPEA

En el documento "Trains and railway systems of the future" (marzo 1996), la Comisión apunta hacia los siguientes objetivos:

La gestión de las empresas ferroviarias orientada hacia el cliente debe estar soportada por un desarrollo tecnológico que busque mejo-

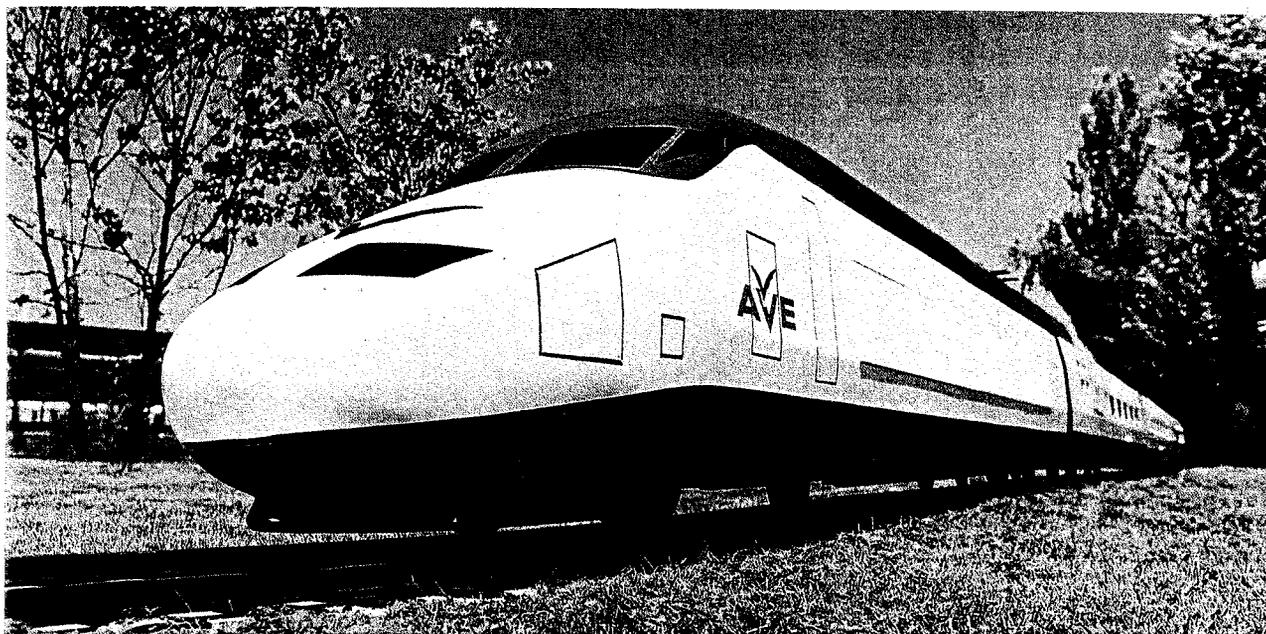


Fig. 9.  
Tren AVE.

rar la calidad de los servicios y la eficiencia económica. El informe señala como áreas prioritarias:

- Tren Modular de Alta Velocidad: Utilización de estructuras ligeras que permitan reducir los costes de mantenimiento y el peso de los vehículos. Mejora de la suspensión, reducción de ruidos y conducción, permitiendo disminuir costes de infraestructura. Mejoras en la tracción con aumento de la potencia, posibilitando la optimización del control de las operaciones y del consumo de energía.
- Red Ferroviaria Urbana: El ferrocarril ligero (TLM) será la base de un sistema de transporte urbano multimodal, siempre que se convierta en una opción aceptada por la sociedad en términos de calidad y coste.
- La Fábrica Virtual: La introducción del sistema de DBOM (Design, Build, Operate and Maintain), que integra a los fabricantes de material ferroviario en su gestión y mantenimiento, busca flexibilizar la construcción del material móvil y aprovechar las condiciones del mercado.
- Cadenas de Transportes de Mercancías: La reducción de los volúmenes de transportes con aumento de la frecuencia y del valor de la carga, la dependencia de los clientes en la fiabilidad del sistema, serán las bases de las líneas de actuación en este segmento del mercado.

- Interoperabilidad: La directiva 96/48/CE define el concepto de interoperabilidad como la aptitud del sistema ferroviario para permitir a los trenes circular de forma continuada y segura por toda la red europea de Alta Velocidad.

Esto implica que, además de la igualdad de ancho y similitud de las catenarias de los distintos países, han de establecerse sistemas de seguridad y control del tráfico que cumplan todas las condiciones técnicas reglamentarias y puedan servir a todos los trenes que hayan de operar en la red.

Es pues necesario que en las nuevas líneas se adopten sistemas de señalización válidas para la interoperabilidad como es el ERTMS.

#### FUTURAS LÍNEAS

El informe redactado en agosto 2003 por un grupo de alto nivel de la UE, propone 22 nuevos proyectos prioritarios incluidos en la Red Transeuropea de Transportes.

Estas obras deberían iniciarse antes del año 2010 y su inversión superara los 150.000 Millones de euros, mostrando claramente el apoyo de la UE al desarrollo ferroviario. ■

#### REFERENCIAS

1. BADILLO, J.; MACAR, M.A.; LOSADA, M.; *Curso de Ferrocarriles.*
2. DAY JONH R.; *Trenes.*
3. ELLIS, C. HAMILTON; *Historia de los trenes.*
4. GARCÍA LOMAS, J.M.; *Tratado de explotación de Ferrocarriles. Tomo I.*
5. LOSADA M.; *El Ferrocarril y el Transporte.*
6. MORENO J.; *Prehistoria del Ferrocarril.*
7. PEÑA, J.M. Y QUEREDA, J.; *Apuntes para la Historia del Ferrocarril.*
8. WAIS F.; *La Historia de los Ferrocarriles Españoles.*
9. LOXTON, HONAROL; *Railways.*
10. LAROSE; *Les chemins de fer*
11. DIRECCION GRAL. DEL INST. GEOG. NAL.; *Atlas Nacional de España*