

ERTMS 2: Barcelona a dos horas y media de Madrid



El 18 de octubre entró en servicio comercial con viajeros el segundo nivel del Sistema Europeo de Gestión del Tráfico Ferroviario, ERTMS, entre Madrid y Lleida, en la línea de alta velocidad Madrid-Barcelona-frontera francesa, tras culminar con éxito las pruebas técnicas de validación y fiabilidad del sistema realizadas en las últimas semanas. La relación está atendida con trenes de la serie 103, que circulan a 300 km/h.

Las pruebas realizadas permitieron que, a partir del 24 de octubre, cuatro circulaciones AVE en servicio comercial entre Madrid-Barcelona y vuelta redujeran su tiempo de viaje a dos horas y treinta minutos, cuando el tiempo mínimo hasta ahora era de dos horas y 38 minutos. A partir de diciembre, las mejoras comenzarán a extenderse a todos los trenes de

esta línea. Los primeros AVE que han reducido sus tiempos de viaje son cuatro servicios directos, sin paradas intermedias y con salidas de Madrid a las 7,00 y a las 17,00 horas. En el sentido Barcelona-Madrid, reducen su tiempo de viaje los que tienen salida a las 6,30 y 17,30 horas. En la actualidad, la relación Madrid-Barcelona está atendida por 27 servicios en cada sentido, encuadrados en las siguientes categorías: nueve son

trenes directos, nueve son semi-directos (con parada en Zaragoza) y otros nueve con paradas en Guadalajara o Calatayud, Zaragoza, Lleida Pirineus y Camp de Tarragona).

La implantación del sistema continuará de forma progresiva, de manera que en los próximos meses la conexión en alta velocidad entre Madrid y Bar-

celona se beneficiará por completo de un aumento de la velocidad máxima de circulación en los tramos que la infraestructura lo permita, mayor seguridad y fiabilidad en la gestión del tráfico ferroviario y, por lo tanto, una reducción general en los tiempos de viaje y el incremento de la calidad del servicio ferroviario.

El incremento de la velocidad de explotación comercial también será gradual. En la primera fase se eleva la velocidad máxima de las circulaciones hasta los 310 km/h en los trayectos donde la infraestructura lo permita y una vez homologado el material rodante. En cualquier caso, en la Dirección General de Operaciones e Ingeniería de Adif, las pruebas realizadas hasta el pasado mes de octubre, daban como resultado que la velocidad de 310 kilómetros por hora era viable entre los puntos kilométricos 62 y 125 (total, 63 kilómetros). Para una segunda fase, será viable la circulación a 320 km/h entre el punto kilométrico 81 y el 105, 24 kilómetros en total.

■ Modificación en otros trenes

Como consecuencia de la variación de los horarios de trenes en la relación Madrid-Barcelona y vuelta, ha sido necesario modificar los surcos de la totalidad de trenes de la línea, para adecuar la malla.

Particularmente se han adaptado los horarios de la relación Avant entre Lleida y Barcelona y vuelta. La nueva configuración de



El ERTMS nivel 2 está operable en el recorrido entre Madrid y Lleida.



Vía con ballizas ERTMS.

los surcos de alta velocidad ha permitido reducir el tiempo de viaje en cuatro minutos en sentido Barcelona y dos en sentido contrario, por paralelización de la malla.

■ Nivel 2 la línea Lérida-Barcelona

Como se ha explicado, en la primera fase, el ERTMS de Nivel 2 entra en servicio comercial en el

tramo Madrid-Lleida, mientras que el tramo Lleida-Barcelona estará operativo en diciembre de este año. Para ello, en octubre ya se habían realizado el 95 por ciento de las pruebas complementarias, se encontraban en fase de análisis de las incidencias con el suministrador de vía (Thales) y estaban pendientes las pruebas de fiabilidad en 45.000 kilómetros y la verificación de robustez de RBCs (Centros de bloqueo por radio)

■ Efecto energético de la elevación de velocidad por encima de 300 km/h

En las condiciones actuales un tren de la serie 103 de Madrid a Barcelona a 300 km/h y con tiempo de viaje de 2:33 tiene un consumo de energía importada en pantógrafo de 12.801 kWh y neto de 12.245 kWh. Si la velocidad máxima se elevase a 330 km/h el tiempo de viaje podría reducirse en 9 minutos y medio, el consumo de energía importada aumentaría en 1.340 kWh y el neto en 1.452 kWh. Nótese que el coste económico del incremento de energía importada (a 10 centimos de euro por kWh para un tren de 404 plazas y 62 por ciento de aprovechamiento) es de 0,5 euros por viajero lo que supone el 0,52 por ciento del billete actual medio de 95 euros y un valor del tiempo equivalente de 3,32 euros por hora.

Si la elevación de velocidad fuese a 350 km/h el tiempo de viaje se reduciría en 14 minutos y medio, la energía importada aumentaría en 2.175 kWh y la neta en 2.360 kWh. El coste económico del incremento de energía sería de 0,9 euros por viajero asumible por todos aquellos viajeros con un coste por hora superior a 3,72 euros.

Velocidad (km/h)	Tiempo de viaje	Energía importada pantógrafo (kWh)	Energía regenerada (kWh)	Energía neta (kWh)
300	2:33:00	12.801,2	-556,2	12.245,0
330	2:23:13	14.141,6	-444,4	13.697,1
350	2:18:30	14.997,0	-371,9	14.605,1

Alternativa de aumento de velocidad solo en las pendientes

Si el aumento de velocidad por encima de 300 km/h sólo se realizase en las pendientes, lógicamente la ganancia de tiempo sería menor, pero el consumo de energía no solamente no aumentaría sino que disminuiría como consecuencia de tener que hacer menos uso del freno en las bajadas [1]. En concreto en la línea Madrid-Barcelona autorizar la velocidad máxima de 330 km/h sólo rebasando 300 km/h sin tracción supondría una reducción de la energía importada en pantógrafo de 1.261 kWh por viaje y la neta 965,4 kWh y el tiempo de viaje se reduciría en un minuto y cuarenta segundos.

Velocidad y cuota de mercado

A igualdad de todas las condiciones, es evidente que si se incrementa la velocidad de circulación de un tren aumenta el consumo de energía (salvo que el aumento de velocidad se produzca sólo en las bajadas en cuyo caso disminuye el consumo).

Sin embargo, a media que aumenta la velocidad del tren, éste capta viajeros del avión, y comoquiera que el consumo de energía y emisiones del avión son muy superiores a los del tren de alta velocidad, el efecto neto en el corredor resulta positivo (al aumentar la velocidad del tren aumentan algo las emisiones por viajero del tren pero disminuyen mucho las debidas a los viajeros captados del el avión) [2].

Pasar de 300 km/h a 330 km/h supone incrementar la cuota de mercado del tren un 4,85 por ciento (224.000 viajeros al año en el AVE) y se estima que las emisiones del corredor, considerando conjuntamente el tren de alta velocidad y el avión, se reducirían un 14 por ciento. Elevar la velocidad de 300 km/h a 350 km/h incrementaría cuota de mercado un 7,04 por ciento y reduciría las emisiones globales un 20 por ciento.


Grupo de estudios e investigación de energía y emisiones en el transporte FFE

Referencias

[1] I. González Franco and A. García Álvarez, "Efectos del cambio de criterio en la definición de la velocidad máxima del tren en el coste del vehículo, tiempos de viaje y consumo de energía." in Málaga, pp. 41-50.

[2] M. P. Martín Cañizares, "Determinación de la velocidad óptima de los trenes de muy alta velocidad para minimizar las emisiones de dióxido de carbono en un corredor," 360 AVE, vol. 1, 2011.





Towards a safer world.

From conventional to high speed lines, Ansaldo STS has pioneered the development of ERTMS* systems across Europe and Asia.

Our ERTMS level 1 & 2 solutions are tailored to meet the needs of operators and train builders' worldwide for interoperability, increased speed and safety on rail transport networks.

Ansaldo STS systems are in operation in Italy, Spain, European cross-border trains circulating in France, Belgium, Germany and The Netherlands, China (CTCS3) and India (Train Protection Warning System).

Ansaldo STS - Connecting people, shaping cities, moving the world forward.

* European Railway Traffic Management System

www.ansaldo-sts.com



AnsaldoSTS

A Finmeccanica Company

SIF4



El tiempo de viaje se redujo en cuatro servicios directos entre Madrid y Barcelona.

Por parte de Renfe, la operadora informa en su página web (www.renfe.com) de los cambios horarios y de la paulatina implantación de los sistemas embarcados en sus 25 trenes de la serie 103, así como en los AVE de la serie 112, con el fin de seguir reduciendo los tiempos de viaje en el resto de los servicios AVE entre ambas ciudades.

■ Sistema ERTMS

El ERTMS (European Rail Traffic Management System o Sistema Europeo de Gestión del Tráfico Ferroviario) es impulsado desde la Unión Europea para asegurar la interoperabilidad de todas las nuevas líneas que se construyan en las diferentes redes ferroviarias de los estados miembros. Se trata de un complejo sistema tecnológico que integra la señalización y el control del tráfico ferroviario de la infraestructura con el equipo embarcado en el tren, asegurando altos estándares de fiabilidad y seguridad en la gestión y supervisión del tráfico ferroviario.

A nivel técnico, el sistema integra el sistema de comunicacio-

nes móviles ferroviarias GSM-R y el sistema de control de trenes ETCS (European Train Control System), aportando, entre otros, datos sobre la velocidad máxima en cada punto y distancia al punto de parada, regulando aspectos relativos a las comunicaciones entre el tren y los operadores de los Centros de Control de Tráfico, así como el cálculo y la supervisión de la velocidad de circulación del tren en cada momento.

En este sentido, con 1.491 kilómetros de línea férrea dotada de ERTMS, la red ferroviaria española tiene en estos momentos la mayor implantación del sistema común europeo de señalización, y el Centro de Tecnologías Ferroviarias de Adif en Málaga cuenta con un laboratorio especializado para su avance tecnológico: el laboratorio GSM-R, para la tecnología de comunicaciones RBC-Tren y el desarrollo de ingeniería de datos para ERTMS.

■ Equipos a bordo y en vía

Previamente a la circulación con viajeros, el día 17 de octubre, el AVE de la serie 103 con la numera-

ción 004 de Renfe, equipado con los equipos embarcados Trainguard 200 de Siemens realizó el primer recorrido en circulación comercial, sin pasajeros, pero completamente imbricado en el seno de la malla de circulaciones diarias.

Los equipos de vía instalados son responsabilidad de Ansaldo STS que ha realizado el diseño, fabricación, suministro, supervisión de la instalación, pruebas y puesta en servicio de todos los sistemas de señalización del tramo Madrid-Puigverd de Lleida (enclavamientos electrónicos SEI, circuitos de vía UM2000 y sistema ERTMS niveles 2 y 1).

Las pruebas de validación se han realizado con varios tipos de equipos embarcados lo que ha permitido verificar que los equipos de suelo instalados por Ansaldo STS España son totalmente interoperables. ■

AMALIA JULIÁN