



# Frecciarossa 1000, el nuevo tren de alta velocidad italiano a 360 km/h

En septiembre de 2010, la empresa pública de ferrocarriles italianos, Trenitalia, adjudicaron a Bombardier, en consorcio con Ansaldo-breda, un contrato para el suministro de cincuenta trenes de alta velocidad del modelo V300 Zefiro, que circulará partir de 2014 con el nombre comercial de Frecciarossa 1000 [flecha roja]. El importe del contrato ascendía a 1.540 millones de euros.

La maqueta de los trenes, actualmente en proceso de fabricación, fue presentada primero en la ciudad italiana de Rimini, el pasado mes de agosto, y poste-

riormente en Berlín, en el marco de la feria Innotrans, en septiembre. Antes del final de año, comenzarán las pruebas de homologación en vías italianas de las primeras unidades.

Los V300 Zefiro o Frecciarossa, pueden transportar a un máximo de seiscientos viajeros a velocidades de hasta 360 km/h en explotación comercial, con aceleraciones excepcionalmente altas, superiores a los 0,7 metros por segundo al cuadrado. Todo ello asegura tiempos de viaje competitivos, incluso en trazados muy sinuosos, con un bajo consumo de energía por asiento y unos costes de explotación reducidos.

Los trenes que están equipados con sistemas que aseguran la interoperabilidad en trayectos transfronterizos, comenzarán a prestar servicio en la línea Roma-Milán, reduciendo el tiempo de viaje a dos horas y veinte minutos.

Un total 160 trenes de la plataforma Zefiro, modelos 250 y 380, circulan ya o lo harán en breve en China. A ellos se sumarán estos cincuenta que se construirán en las factorías italianas de Bombardier y Ansaldo-breda con equipos procedentes de las fábricas de Bombardier en Hennigsdorf, en Alemania y Trápaga, en España que suministrará los motores.

## ■ Características

Los Frecciarossa 1000 son trenes de ocho coches –en total el contrato contempla cuatrocientos coches– capaces de circular en doble composición y que en su configuración estándar para Trenitalia –con cuatro clases y un coche cafetería– tendrán capacidad para 485 pasajeros a los que se suman dos plazas para sillas de ruedas.

| Conexiones                                       | Tiempo de viaje NTV | Frecuencias por sentido NTV | Tiempo de viaje Trenitalia | Frecuencias por sentido Trenitalia |
|--|---------------------|-----------------------------|----------------------------|------------------------------------|
| Turín-Milán                                      | 47 m                | 6                           | 54 m                       | 5                                  |
| Milán-Roma (sin paradas)                         | 2 h 57 m            | 3                           | 2 h 59 m                   | 1                                  |
| Milán (Bologna-Florenia)<br>Roma                 | 3 h 27 m            | 14                          | 3 h 25 m                   | 4                                  |
| Milán-Bologna                                    | 1 h 07 m            | 16                          | 1 h 05 m                   | 5                                  |
| Bologna-Florenia                                 | 37 m                | 20                          | 37 m                       | 5                                  |
| Florenia-Roma                                    | 1 h 30 m            | 19                          | 1 h 26 m                   | 5                                  |
| Roma-Nápoles                                     | 1 h 10 m            | 10                          | 1 h 10 m                   | 5                                  |
| Venecia (Módena-Padua-<br>Bologna-Florenia) Roma | 3 h 43 m            | 5                           | 3 h 43 m                   | 5                                  |
| Nápoles-Salerno                                  | 29 m                | 3                           | 32 m                       | 5                                  |

## ■ Del Pendolino 450 al ETR 1000

La primera línea de alta velocidad que se construyó en Europa -1978- fue la italiana "Direttissima", línea de 254 km de longitud entre Florenia y Roma.

La red de alta velocidad tiene en la actualidad en dos líneas que conectan las principales ciudades italianas. La primera línea enlaza Milán con Salerno, pasando por Bologna, Florenia, Roma y Nápoles. La segunda línea conecta Turín y Venecia, pasando por Milán. De esta última aún se están construyendo algunos tramos. Estas líneas, diseñadas para una velocidad máxima de 300 km/h, son gestionadas por Trenitalia, propiedad de Ferrovie dello Stato, la compañía ferroviaria estatal. Trenitalia se creó en 2000, siguiendo la directiva de la Unión Europea respecto a la desregulación del transporte ferroviario. Los servicios de alta velocidad, en concreto, son gestionados por Trenitalia, y desde abril de este año también por el operador privado NTV.

El primer servicio de alta velocidad que circuló por la línea Roma-Milán estaba formado por el tren Pendolino 450, con una velocidad máxima de 250 km/h, que conseguía reducir los tiempos de viaje en una hora (de cinco a cuatro horas). El prototipo ETR X 500 fue el primer tren italiano en alcanzar los 300 km/h en la Direttissima, el 25 de mayo de 1989.

Hoy en día, Trenitalia tiene en circulación alrededor de cuatrocientos trenes de larga distancia, incluidos los de alta velocidad. De éstos, alrededor de cien registran pérdidas, ya que circulan por zonas de baja densidad de población. Estas pérdidas se compensan por los beneficios conseguidos por los servicios de alta velocidad. Pero como los nuevos competidores sólo circulan por las líneas rentables, las consecuencias para Trenitalia podrían acarrear o un endeudamiento gradual hasta el colapso o bien el abandono de las rutas deficitarias. En 2011, viajaron en la red de alta velocidad 25 millones de personas.

Precisamente, la remodelación de la flota ETR 500 de alta velocidad, es decir, trenes conocidos como "Flecha Roja" (Frecciarossa en italiano), no basculantes y que alcanzan los 362 km/h, tienen tres principales objetivos: mantener su dominio del mercado, conservar el 20 por ciento de crecimiento de tráfico que la empresa consiguió durante los 10 primeros meses de 2011 y prepararse para la competencia directa con los servicios privados de NTV.

Aparte del "Flecha Roja", Trenitalia tiene en servicio el ETR 600 y el ETR 610, ambos basculantes, con una velocidad de hasta 250 km/h y bautizados con el nombre de "Flecha Plata" (Frecciargento). El ETR 1000, también de Trenitalia, entrará en servicio en 2014.

Para servicios internacionales, Trenitalia posee el ETR 470, tren basculante que circula a 250 km/h entre Italia y Suiza, y el nuevo Pendolino ETR 610, que se está introduciendo también entre Italia y Suiza.

Desde el inicio de su actividad (28 de abril de 2012), el operador privado NTV ha gestionado 3.057 trenes con un índice de puntualidad del 95,9 por ciento y un total de 912.580 viajeros transportados. En el quinto mes de ejercicio, es decir, entre el 1 y el 30 de septiembre, ha gestionado 839 trenes, con un índice de puntualidad del 97 por ciento, y ha transportado 272.212 viajeros (un 41 por ciento más con respecto a agosto). Y.V.



## CARACTERÍSTICAS DEL TREN FRECCIAROSSA 1000

|                            |  |
|----------------------------|--|
| Formación                  | 8 coches   |
| Longitud                   | 202 metros   |
| Número de plazas           | 468+2 PMR  |
| Tracción                   | Distribuida  |
| Motores                    | 16   |
| Disposición de ruedas      | 2 ejes por bogie, 2 bogies por coche   |
| Tensión                    | Corriente alterna: 25 kV-50 Hz y 15 kV-16,7 Hz. Corriente continua: 3kV y 1,5 kV |
| Velocidad máxima           | 400 km/h   |
| Velocidad comercial máxima | 360 km/h   |
| Aceleración                | > 0,7 m/s <sup>2</sup>   |
| Sistema de señalización    | ERTMS nivel 2. Sistema ATP italiano  |
| Interoperabilidad          | Redes de Francia, Alemania, España, Austria, Suiza, Holanda y Bélgica            |
| Ruido externo              | < 91 dB  |
| Iluminación interior       | Led  |
| Materiales reciclables     | 85 %   |
| Materiales renovables      | 95 %   |



A las cuatro clases, Ejecutivo, Business, Premium y Estándar, que definen otros tantos niveles de servicio, se une un compartimento para reuniones en la clase Ejecutivo y salas vis a vis en los compartimentos Busi-

ness y Premium. Además hay servicio de restauración a bordo. La clase Ejecutivo contarán con doce plazas, con asientos reclinables y giratorios.

Su longitud es de 202 metros y los equipos de tracción se distribuyen a lo largo de todo el tren, con dieciséis motores y otros tantos bogies de dos ejes. Son aptos para circular bajo catenaria de 25.000 voltios y 50 hercios, y 15.000 voltios



**Freccia Rossa 1000 – Bombardier**  
 (youtube – Canal RevistaViaLibre)  
<http://youtu.be/QAl859AGj6w>



**Galería fotográfica: Frecciarossa 1000**  
<http://bit.ly/TrRpTY>

y 16,7 hercios, en corriente alterna, y 3.000 y 1.500 voltios en corriente continua.

Los trenes estarán equipados con el sistema ERTMS nivel 2, y con el sistema italiano de ATP, denominado SCMT, además de estar preparados para integrar módulos de cualquier otro tipo de sistema de señalización nacional que pudiera exigir su operación en Francia, Suiza, Alemania, Austria, Holanda, Bélgica o España.

Los trenes cuentan con equipos de monitorización de su funcionamiento mecánico y eléctrico que permiten ajustar las tareas de mantenimiento a las necesidades reales, y así reducir los costes de manteni-

## ■ Motores españoles

Los Frecciarossa 1000 equipan sistemas de tracción y control Mitrac (Modular Integrated Traction system), basados en módulos IGBT, que ofrecen una muy buena relación peso/potencia, y fabricados en la factoría vizcaína de Trápaga sobre una base de tecnología similar a los equipos de propulsión de 91 trenes de las series de Renfe AVE 102, 112 y 130.

La historia de Trápaga se remonta a 1960, heredera la experiencia de las destacadas y antiguas General Eléctrica Española, Westinghouse, AEG, Cenemesa y Conelec. Su actividad se centra en el desarrollo de sistemas de propulsión: tracción para vehículos destinados a grandes líneas (locomotoras, trenes de alta velocidad, trenes de grandes recorridos, regionales y cercanías), y a transporte urbano (metros, monorraíles, tranvías y trolebuses).

La factoría de Trápaga que lidera todos los pedidos de sistemas de propulsión de Bombardier para Italia, España, Portugal e Iberoamérica, dedicó a la exportación el 92 por ciento de su actividad en 2011, incluidos en ella la gestión de proyectos nacionales e internacionales, la ingeniería de sistemas y aplicación, la producción de equipos y la puesta en servicio.

Además de los motores para los Frecciarossa, la planta española trabaja actualmente en los equipos de propulsión Mitrac para los 54 trenes del proyecto del nuevo monorraíl Innovia de Sao Paulo.

Trápaga, una de las nueve factorías de Bombardier dedicada a sistemas de propulsión y control en el mundo, cuenta con una plantilla de más de doscientas personas y fue la primera factoría ferroviaria española en obtener la certificación de la agencia de normalización ferroviaria global Iris.

miento y los tiempos de inmovilización y mejorar la explotación. El sistema de monitorización informa a los tripulantes del tren al centro de mantenimiento y al centro de control de circulación simultáneamente.

El perfil aerodinámico del tren se ha definido mediante simulaciones numéricas y con pruebas de un modelo a escala en un túnel de viento, que también han permitido reducir el espacio entre coches.

De esa definición aerodinámica también ha resultado un nivel de ruido exterior muy bajo, inferior a 91 decibelios a una distancia de veinticinco metros del tren circulando a 300 km/h. El 95 por ciento del tren está construido con materiales reciclables o renovables

En el interior de los trenes la iluminación es por led y contarán con sistemas de climatización monitores de televisión en circuito cerrado, conexiones para ordenadores personales y wifi en cualquier condición de viaje. Los coches estarán equipados con suspensiones activas que compensan en el interior las fuerzas de aceleración y permiten mantener un alto nivel de confort a altas velocidades. ■

ÁNGEL LUIS RODRÍGUEZ