

# Desde abril, están en explotación los 16 trenes



LUNA

## Amparo Suárez

**E**l último de los trenes fue recepcionado el pasado mes de marzo y el visto bueno para su aceptación por Renfe fue dado, como para cada uno de los trenes que integran el pedido, por la Jefatura de Equipamiento de la Alta Velocidad, cuyo responsable es Manuel Vidal Colmenero.

El grupo de trabajo de esta Jefatura, lo componen 16 personas que realizan tareas necesarias para la aceptación definitiva del material, que pueden ser divididas en tres niveles, tanto por su situación temporal como por las características de las operaciones que se realizan.

La recepción del material ferroviario es un proceso minucioso que comprueba todos y cada uno de los equipos y elementos que integran el vehículo, de acuerdo con una serie de protocolos de ensayo tipo y serie. Por lo que se refiere a los trenes de alta velocidad, la Red ha recepcionado ya la totalidad de las 16 composiciones que se contemplan en el contrato.

En una primera etapa se trabaja sobre el proceso de fabricación del material, es una labor de supervisión de pruebas y ensayos que comprende la activación del plan de fabricación y entrega de los distintos elementos, la aprobación del protocolo de pruebas y ensayos, la recepción individual de cada uno de los elementos, subconjunto y conjunto que integran el tren hasta llegar a la composición total. En esta fase, se sigue el desarrollo de la obra y se supervisan los planes de calidad de los distintos factores participantes en la construcción. Todo ello con un proceso paralelo de activación, seguimiento y recopilación documental del proyecto constructivo y el análisis y la recopilación de la documentación contractual



## EL AVE, MUCHO MAS QUE UN MODELO FRANCES

**P**opularmente, el AVE ha sido considerado como un TGV trasplantado a España, sin embargo, el tren que actualmente cubre el servicio en la línea Madrid-Sevilla es una evolución del tren francés que presenta con relación a el modelo de origen muchas variaciones técnicas de gran complejidad.

Para la Jefatura de Ingeniería de Producto, cuyo titular es José Antonio Jiménez Redondo, la adaptación del tren francés a las necesidades de la línea española ha supuesto casi un seguimiento de proyecto, ya que el tren español, entre otras cosas, armoniza tecnologías que no habían convivido hasta la puesta en marcha del sistema de alta velocidad en nuestro país.

Las modificaciones del tren fueron técnicas, de confort y de diseño con el fin de adaptarlo a nuestra red, a las distintas condiciones de explotación, a nuestro clima y al gusto de nuestros clientes. Para ello, la Dirección de Material Rodante de alta velocidad y GEC-Alstom trabajaron conjuntamente hasta conseguir el producto AVE.

Los cambios técnicos que ha experimentado el AVE se centran en los equipos eléctricos que trabajan a 3 kV en corriente continua frente a los franceses que lo hacen a 1,5 kV, lo que, en parte, ha obligado a rehacer los motores de tracción para dar cabida al aislamiento de 3 kV, e incorporar un nuevo transformador. También ha sido necesario reforzar los armarios eléctricos de los sistemas de ventilación debido a las elevadas temperaturas que sufre la línea, esto ha obligado a la redistribución de equipos y al refuerzo de la potencia de los equipos auxiliares del tren para permitir una mayor potencia en la climatización.

La instalación en cabina de los sistemas LZB, Asfa y tren-tierra, debido a su mayor volumen, obligó a rehacer los armarios y redistribuir parte de los equipos en cabina. El sistema de estanqueidad para túneles, mediante un nuevo sistema neu-



LUNA

mático en las puertas y el cierre automático de conductos de aire acondicionado y de desagües, elimina las molestias que la presión al paso por los túneles podría ocasionar a los viajeros, también ha sido una innovación del tren español. Asimismo, ha habido que reforzar la capacidad del freno de estacionamiento y la composición del tren ha variado de la francesa en la medida en que la española cuenta con dos cabezas tractoras y 8 coches frente a los 10 del TGV Atlántico.

Por lo que se refiere al confort la distribución interior del tren ha variado de su homólogo francés. El coche 1 se ha dedicado a clase club y sala de reuniones, los 2 y 3 a clase preferente y en el segundo de ellos se ha instalado un lavabo-tocador. El coche 4 es el bar cafetería con mayor equipamiento que el TGV francés que ha obligado al aumento de las potencias auxiliares. Los coches 5, 6, 7 y 8 están destinados a clase turista: en el 7 hay una máquina expendedora de bebidas frías y en el 8 una plaza para minusválidos con WC especialmente adaptado, también este

coche se sitúa la zona para familias, con guardería infantil y mesitas de juego, y el furgón de equipajes para paquetería. Además, el tren español tienen una mayor distancia entre sus plazas en todas las clases y sistema de audio-vídeo que no existe en el tren francés. Por otra parte, los materiales utilizados son todos anti-ignición y humos, ajustándose a la normativa Renfe que es más estricta que la francesa.

Las modificaciones de diseño realizadas por los diseñadores del TGV Transmancha, Addison and Jones Garrard, en colaboración con equipos técnicos de AVE, son las que más rápidamente percibe el usuario. En el tren español se utilizó por primera vez en la historia del ferrocarril una pintura nacarada. Se recreó completamente el interior de los coches adaptándolos al gusto español, se realizó una nueva gráfica en pictogramas y, lo más evidente, se le dio una nueva imagen exterior con un frontal nuevo que le daba una estética más suave y aerodinámica a la que ayudaba el diseño de los cristales curvados. □

que entrega el fabricante, así como de su adecuación a la explotación y el mantenimiento de los trenes. También se realiza un estudio de posibles suministradores alternativos.

El de alta velocidad, ha sido un trabajo muy complejo debido, por una parte, a la sofisticación del material sobre el que se actuaba que era totalmente novedoso en nuestro país y, por otra, por

el número de factorías constructoras que han intervenido en el proceso, y la multiplicidad de los suministradores.

La fabricación de los trenes se ha realizado en 13 factorías, tanto nacionales como internacionales. El número de suministradores directos se ha elevado a 1.350 y el de suministradores indirectos casi se multiplicó por cuatro, ya que, fueron 5.400. El número de

planos de fabricación sobre los que se ha trabajado suman 38.500.

Otros datos curiosos de esta fabricación son por ejemplo que, en toneladas de peso, la masa de acero que se ha utilizado en cada tren fue: para las cajas de los vehículos, 104 toneladas, para los 13 bogies, 93 toneladas. La masa de los equipos eléctricos sumó 56 toneladas y la longitud de cables que lleva

# ALTA VELOCIDAD





LUNA

Factoría de Alstom en Belfort.

cada tren supone 78 kilómetros de longitud.

En una segunda fase, se realiza la recepción provisional del material, tanto de los trenes como de las locomotoras. En este nivel, se efectúan las pruebas tipo y serie en vía del mismo.

También se realiza un seguimiento de los plazos de entrega y se liquidan según contrato los premios por entrega adelantada y las penalidades por retrasos en la entrega del material. En concreto con los AVE, en la entrega de los 8 primeros trenes hubo premios para las ramas 2-3 y 4 que llegaron antes de la previsión, la rama 1 fue la que efectuó todas las pruebas en Francia, y en este primer grupo de trenes entregados hubo una penalización, el resto llegó en plazo. Las cabezas de los cuatro siguientes trenes, las cuales se construyeron en Francia, también llegaron a España en plazo. De los trenes 8 al 16, el 9, el 10 y el 11 de la serie llegaron con adelanto sobre la previsión y de la 12 a la 16 llegaron con ligeros retrasos, debido a que las factorías tuvieron que equilibrar su carga de trabajo en función del aplazamiento de los 8 últimos trenes que componían el pedido de 24 que se firmó.

Finalmente, tras la recepción del material, en la última fase del proceso, la Jefatura de Equipamiento ha de realizar la supervisión y el seguimiento del comportamiento de los trenes en la explotación durante el período de garantía de los mismos. Lógicamente, estas tareas llevan aparejadas la declaración de las averías sistemáticas, su análisis, su corrección y posteriormente, su seguimiento. □

## EN FUNCIONAMIENTO LA TRACCION MULTIPLE

**E**n este mes de abril, empezarán a funcionar en la red de alta velocidad trenes múltiples, es decir composiciones de dos trenes acoplados. Durante los pasados tres meses se efectuaron las pruebas correspondiente que incluían viajes completos por la línea entre Madrid y Sevilla. De la supervisión y control de estas operaciones se ocupa la Jefatura del Gabinete Técnico de Operaciones. Julio Vila Ros es el responsable de esta jefatura que ha coordinado las pruebas y ensayos del material de alta velocidad desde su llegada a España.

Las pruebas que se han ido realizando desde el inicio del sistema de alta velocidad en nuestro país, hasta la recepción del último tren el pasado mes de marzo, han exigido una importante labor de coordinación. En el principio del proceso, porque

explotación ni en las tareas de mantenimiento, y por lo tanto, la coordinación con la Dirección de Explotación y con el Puesto de Central de Atocha era prioritaria, así como, conseguir el máximo aprovechamiento de los tiempos concedidos para la utilización de la línea.

Buena parte de las pruebas que se han realizado en la alta velocidad española han contando con la presencia, como observadores, de técnicos y especialistas de las redes europeas.

Las pruebas de material incluían también las de comprobación de los diversos elementos de la línea, de la electrificación, vía, infraestructura, señalización y telecomunicaciones. Para ello se dotó a uno de los coche del tren AVE de la instrumentación necesaria. En la actualidad, se los talleres de La Sagra, se está construyendo un coche laboratorio que empezará a funcionar antes del verano.



LUNA

las pruebas habían de realizarse en tramos completos de la línea, cuando ésta no estaba totalmente finalizada y era necesario que las pruebas se llevaran a cabo sin interferir en los trabajos de construcción de la línea en los otros tramos. Cuando los ensayos habían de realizarse con la línea en funcionamiento, era necesario que las pruebas de los trenes no interfirieran en la

Entre los trabajos realizados por esta jefatura para alta velocidad están las pruebas del tren de socorro, el único en el mundo de este tipo capaz de alcanzar velocidades de hasta 160 km/h, o las "cajas negras del AVE" que están homologadas con la última versión de software y que se utilizan por primera vez en el ferrocarril español. □