

La homologación de las series 449 y 599

3 años de intenso trabajo

La puesta en servicio de **los nuevos trenes de media distancia**, al igual que la del resto de unidades de la moderna flota de Renfe, exige la realización de continuas pruebas que demuestren que el material es **seguro, fiable y cómodo** para el cliente.

Texto: Nacho Guisasaola / Fotos: Julio Foster

JULIO DE 2006

► ADJUDICACIÓN DEL CONTRATO

El Consejo de Administración de Renfe adjudicó a Caf el 27 de julio de 2006 la construcción y suministro de 107 trenes para servicios de media distancia, 57 vehículos eléctricos (serie 449) y 50 diésel (serie 599). "Previamente, como un año antes, trabajamos en la elaboración del pliego de condiciones técnicas que debía cumplir el nuevo material, y desde marzo de 2006, en el análisis de las ofertas", comenta **Eliseo Romero**, jefe de Proyecto 599 en la Dirección de Trenes e Innovación Tecnológica de Servicios de Cercanías y Media Distancia de Renfe. En el análisis técnico de las ofertas enviadas, se detec-

ta si hay algún aspecto por ajustar y se le comunica al fabricante de turno para que realice las modificaciones oportunas en su propuesta.

"Lo que se pretende es que los trenes ofertados por cada constructor sean similares desde el punto de vista técnico, lo cual facilita la comparación entre ellos y la posterior adjudicación. A veces, después de adjudicar el contrato, se acuerda dotar al material de elementos añadidos sobre la características iniciales fijadas en el pliego, especialmente relacionados con el confort, como puede ser que los monitores sean TFT", añade.



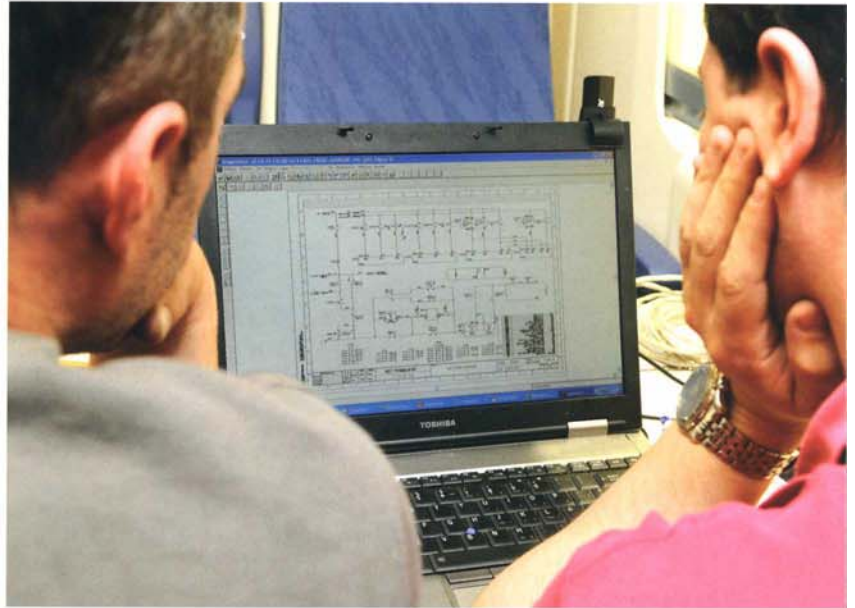
FINALES DE 2006

► DISEÑO

Tras la firma del contrato en septiembre de 2006, Renfe se reunió con el fabricante para determinar el plan de trabajo. El primer paso fue el desarrollo de la ingeniería de cada serie. "Durante un periodo de aproximadamente un año se efectuó el diseño del material, que incluye el de la estructura de caja, los bogies, los equipos, los circuitos eléctricos y neumáticos o el programa de control. Para ello, se establece un contacto frecuente con los constructores, con correos electrónicos diarios y con reuniones mensuales", indica Eliseo Romero.

► SEGURIDAD Y FUNCIONALIDAD

En esta etapa de la ingeniería se diseña el funcionamiento de los equipos y se ultiman los detalles que no se incluían en el pliego de condiciones. "Se trata de trabajar para conseguir la aceptación final de los planos. Hay que analizar dónde se va a ubicar cada elemento, tratando de satisfacer al cliente y a los propios trabajadores de Renfe que nos trasladan sus sugerencias, pero otorgando prioridad a la seguridad y la funcionalidad del tren". Cabe resaltar la participación de la Dirección de Comunicación, Marca y Publicidad de la empresa en el diseño, así como el empleo de maquetas digitales que permiten ver el interior y el exterior de los vehículos en tres dimensiones, lo que facilita la realización de modificaciones. Con el desarrollo de la ingeniería y la preparación de toda la documentación, se realiza el programa de fabricación.



OTOÑO DE 2007

► FABRICACIÓN

"Mi trabajo consiste en ver cómo evolucionan las fases de construcción del material y organizar las pruebas en vía. Casi siempre estoy en las fábricas de las empresas constructoras, siguiendo de primera mano la fabricación y el montaje", afirma **Domingo Collado**, jefe de Construcción y Pruebas de la Dirección de Trenes e Innovación Tecnológica de Cercanías y Media Distancia de Renfe. La construcción comenzó con la recepción de los perfiles de aluminio en las fábricas de Caf en Zaragoza, en el caso del S449, y de Beasain (Guipúzcoa), para el S599, con los que se realizan las cajas.

Posteriormente, se inicia el proceso de montaje, que para el nuevo tren diésel también se está llevando a cabo por Renfe Integria en el TCR de Valladolid. Para el montaje de los materiales y equipos, éstos se tienen que haber probado previamente en las instalaciones de sus respectivos proveedores. En este sentido, destacan "las pruebas antiincendios que se efectúan para demostrar la resistencia al fuego que tienen los materiales y que deben permitir al tren continuar circulando una determinada distancia en caso de incendio.

Cuando se ha montado un coche, se le realizan pruebas finales, que si supera, se procede a su acoplamiento con el resto de la composición. Con el tren ya formado, se vuelven a llevar a cabo comprobaciones en estático del funcionamiento de equipos y del interiorismo.





A la izquierda, Eliseo Romero, y a la derecha, Domingo Collado.

SEPTIEMBRE DE 2008

► PRUEBAS EN VÍA

Después de superar las pruebas finales en fábrica y obtener por ello la autorización provisional de circulación por parte de Adif, el material inició los ensayos en vía en otoño de 2008. Exactamente, la serie 449 comenzó con las pruebas estándar de prototipo en vía el 29 de septiembre en el entorno de Zaragoza, mientras que la serie 599 lo hizo poco después, el 7 de octubre de 2008, en la zona de Beasain. Estos ensayos tenían como misión comprobar que cada serie cumplía con las exigencias técnicas conforme a la ley FOM 233/2006 que establece para estos trenes la normativa NTC.MA.001.

Estas pruebas tipo, que se desarrollan sobre las primeras unidades de un pedido y son muy intensas, constan de comprobaciones de freno, equipos de seguridad, estabilidad dinámica, tracción, comunicaciones y equipos de confort (sistemas de información al cliente, climatización...), y son llevadas a cabo por equipos de Renfe, Caf como fabricante y Tífsa, en este último caso para efectuar los necesarios trabajos de validación exigidos por la Ley del Sector Ferroviario. "Estos ensayos sólo se realizan una vez y tienen como objetivo comprobar las prestaciones máximas de los equipos de la serie. Entre ellas destaca por su gran exigencia la de estabilidad, que comprueba el contacto entre la rueda y el raíl, especialmente durante las curvas", señala Domingo Collado. Como novedad, cuan-

do los primeros trenes de las dos nuevas series de media distancia superaron las pruebas tipo, efectuaron unos ensayos de simulación comercial, consistentes en que el material recorra un mínimo de 50.000 kilómetros. "Son unas nuevas pruebas que solicita Adif para demostrar la fiabilidad de la composición. Se simulan una serie de recorridos, con sus respectivas paradas, e incluso abriendo las puertas". Estas pruebas son imprescindibles para la homologación del material rodante, y a diferencia del resto de ensayos en vía, no requieren de un bloqueo específico de la vía para alcanzar la velocidad máxima.

► COMPROBACIÓN DE LOS SISTEMAS

Después, sobre el resto de unidades del pedido, se desarrollan las pruebas serie, cuyo fin es verificar los sistemas y solucionar incidencias, de ahí que sean menos intensas: normalmente duran una semana por un mínimo de dos meses de las pruebas de prototipo.

Las pruebas serie incluyen ensayos de freno (de urgencia y de servicio), tracción (en conducción manual, prefijada, en taller y en acoplamiento), auxiliares (velocidad, funcionamiento de elementos de cabina: retrovisores, limpiaparabrisas, bocina), acoplamientos (que las órdenes de una unidad, como sistemas de información, megafonía o puertas, se transmitan a la otra que está acoplada) y pe-



sado (peso por eje del vehículo). "Cada prueba tiene sus protocolos y documentos donde se anotan los resultados. Después se pasan a limpio para formar el *dossier* serie de pruebas en vía que, posteriormente, se envía a los compañeros de la Dirección Corporativa de Seguridad en la Circulación para que den su conformidad si procede y gestionen con Adif la homologación del tren en caso de pruebas tipo y la autorización de circulación comercial con las pruebas serie", añade Domingo Collado.

JULIO DE 2009 » GARANTÍA

Con la entrada en servicio de las nuevas series (el 8 de julio el S599, y el 14 del mismo mes, el S449) se inicia el periodo de garantía de los trenes, que es de tres años o de un número determinado de kilómetros, en el entorno de un millón. Durante este espacio de tiempo, se lleva a cabo un control exhaustivo del material, puesto que, al ser nuevo, es habitual que sufra pequeñas incidencias que se van corrigiendo hasta lograr el punto óptimo de fiabilidad.

■ Cada una de las nuevas series ha tenido que realizar **50.000 kilómetros de pruebas** de simulación comercial ■

Trenes pensados para el futuro



© Paltier

Los nuevos trenes de media distancia de Renfe cubren las necesidades actuales de los clientes y disponen de todos los requisitos de seguridad y confort. Además de ser completamente accesibles, están diseñados para ofrecer todo tipo de comodidades (luz de lectura individual, enchufe, zona de *vending*, o portabicicletas, entre otras) y de soluciones ante cualquier imprevisto, ante el cual el material está preparado para responder. Así, por ejemplo, dispone de un sistema de detección y extinción de incendios. Además, cuenta con equipos redundantes, los materiales con los que está configurado están preparados para soportar el fuego durante un determinado tiempo y las puertas de intercircularción entre coches son capaces de evitar la propagación de las llamas.

VEHÍCULOS MÁS SEGUROS

Con la seguridad como premisa fundamental, las series 449 y 599 cumplen con las exigentes normativas en materia de evacuación de personas, incluyendo luces de emergencia, y de anticollisión y antiencabalgamiento, que evitan que las personas sufran daños en caso de choque moderado. Asimismo, llevan una preinstalación para circular por vías de ancho UIC, incorporan cámaras de videovigilancia, una inyección electrónica, un consumo muy optimizado (en el caso del diésel), sistemas de apagado automático y puertas de apertura inteligentes, que tienen en cuenta la seguridad de los clientes y la conservación de la climatización.