

- Nudo de Venta de Baños, la llave que da acceso al norte peninsular
- Españolas por el mundo: Las 14 obras internacionales de mayor presupuesto
 - Infraestructuras ferroviarias en el País Vasco en 2015
 - Historia: El tranvía de Arratia, un eléctrico interurbano

RENFE

El tren
Oaris
en su fase final
de pruebas



CREATING BETTER WAYS TO MOVE THE WORLD



As the global leader in sustainable transport solutions, we are creating better ways to move the world. State-of-the-art interconnected mobility that gets you where you need to go. From innovative high speed trains to metros and trams keeping the urban flow going; and from smart train designs for more passenger comfort to energy and cost saving technologies for sustainable transport. We develop best-fit mobility rail solutions that overcome traffic congestion and restore freedom of movement.

www.
TheClimate
IsRight
ForTrains
.com

BOMBARDIER
the evolution of mobility

El tren Oaris en su fase final de pruebas

El tren Oaris de CAF, el único integrante de la serie 105 de Renfe afronta ya las últimas fases de sus pruebas que conducirán a su homologación para circular por la red española de alta velocidad.

El 105 que no está destinado al servicio comercial sino a procurar esa homologación, es un tren de cuatro coches con tracción distribuida que está circulando con la composición de vehículos 92.71.6.105601-9, 92.71.6.105901-3, 96.71.9.105101-0 y 96.71.9.105705-8.

Este tren sustituyó, tras un acuerdo con Renfe, a la última unidad de la serie 120.500 pendiente de entregar por CAF y pasó de su nombre "de catálogo" de CAF, Oaris, a constituir por sí solo la serie 105 de Renfe.

Este prototipo que comenzó a fabricarse en Beasain, en septiembre de 2009, tendría capacidad para 215 viajeros, 170 en turista y 45 en preferente con una plaza para silla de ruedas. Su ancho de vía es de 1.435 milímetros y su velocidad máxima nominal de 320 km/h.

Para la realización de las pruebas está equipado con ERTMS nivel 2, LZB y Asfa Digital, los



tres sistemas de señalización existentes en la red española. La composición prototipo tiene poco más de cien metros de longitud con dos coches cabina de 26.780 milímetros y dos coches intermedios de 24.780.

Lo que podría ser la unidad básica del tren, con una composición de ocho coches, tendría una longitud de 202.240 milímetros. La altura del piso es de 1.260 milímetros y el diámetro de rueda de 920. La estructura del tren está construida con perfiles extruidos de aluminio.

Su diseño, tanto interior como exterior, es obra de Giugiaro y las distintas opciones de interiorismo ofrecerán la máxima flexibilidad para adaptarse a distintos tipos de explotación, con coches intermedios con dos o cuatro puertas, cafetería accesible de tamaño variable, diferentes pasos entre asientos, número de aseos y capacidad de los maleteros adaptable a las necesidades y asociados al número de plazas.

Cada coche cuenta con un bogie motor y otro remol-



El proyecto AVI 2015, origen del Oaris, arrancó en 2005.

que cuya estructura es de acero. La suspensión primaria es de muelles helicoidales sobre apoyos elásticos, articulación elástica de guiado y amortiguador vertical. Los motores de tracción están montados sobre un bastidor, unido a su vez al bastidor del bogie mediante elementos elásticos y amortiguadores.

La suspensión secundaria y la unión entre caja y bogie se realizan mediante un pivote con bielas elásticas, resortes neumáticos, barras antibalaneo, amortiguadores antilazo transversales y verticales y topes laterales progresivos.

■ Tracción

Los pantógrafos alimentan a dos transformadores, cada uno de los cuales alimenta a su vez a cuatro inversores de tracción VVVF, uno por coche y de cada uno de ellos cuelgan los dos motores de tracción asíncronos del bogie motor. La potencia unihoraria de cada motor es de 660 kilowatios, lo que ofrece una potencia total de 5.280 kW.

El freno, regenerativo, combina equipos eléctricos, neumáticos y reostáticos. El equipo neumático se basa en una uni-

La composición prototipo tiene cuatro coches.





El interiorismo es obra del diseñador Giugiaro.

dad compacta por bogie incluyendo electrónica neumática y antibloqueo, de modo que todos los ejes van equipados con anti-deslizamiento.

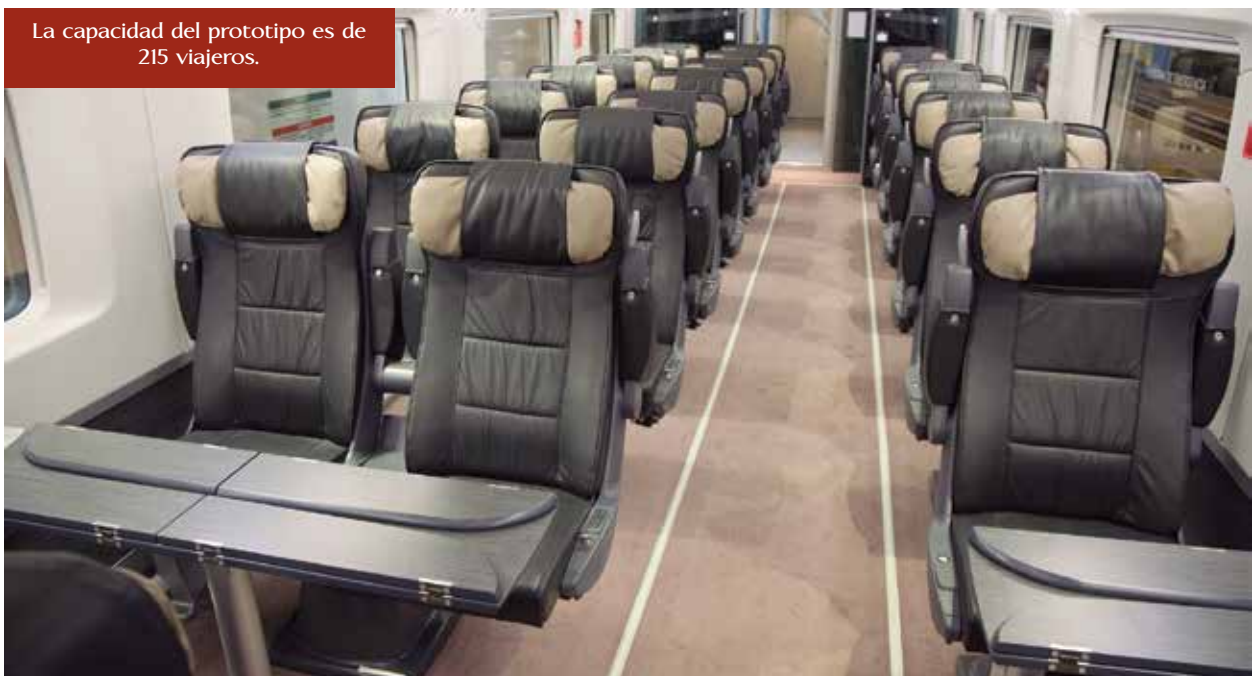
El frenado de cada bogie se produce mediante frenos de disco en la rueda, que en los bogies remolques pueden complementarse con un disco de freno adicional. El aire para los sistemas neumáticos se produce por dos equipos con compresor de

tipo alternativo sin aceite y con redundancia total, de modo que, en caso de fallo, sólo uno de ellos puede alimentar todos los consumos de la unidad.

La alimentación de los equipos auxiliares se realiza mediante convertidores estáticos y baterías de 72 voltios en corriente continua, con sus correspondientes cargadores, y dimensionados para que, en caso de fallo de uno de ellos, los restantes sean capaces de cubrir las necesidades del tren.

Cada coche dispone de un equipo doble de aire acondicionado e instalado en el techo para el compartimento de viajeros, y de otro independiente en los coches extremos para las cabinas de conducción.

El tren dispone de una red ethernet de última gene-



La capacidad del prototipo es de 215 viajeros.

Get ready!

for the biggest event in public transport



**WORLD CONGRESS
AND EXHIBITION**
MILAN 8-10 JUNE 2015

smile *in* the city

www.uitpmilan2015.org



Supporting Organisations



Local Hosts



■ Proyecto AVI 2015

En marzo de 2006 el Centro para el Desarrollo Tecnológico Industrial, (CDTI) ratificó la aprobación del proyecto "AVI 2015: Sistema Integrado de Alta Velocidad cien por cien Español para Redes Ferroviarias Interoperables" que inició CAF en 2005 para desarrollar un nuevo tren de alta velocidad totalmente interoperable.

El proyecto cuya duración prevista era de 48 meses, tras una primera fase de definición se estructuró en siete áreas: Nuevas formas aerodinámicas (en la que participaban CAF y La Universidad Politécnica de Madrid), Señalización y comunicaciones (Eliop, CAF, Donetewtech, Politécnica de Madrid y CEIT), Dinámica ferroviaria (CAF, Metalocauchó y CEIT) Sistemas eficientes de tracción (CAF e Ikerlan), Nuevas grasas y fluidos lubricantes (Verkol, CAF, Universidad de Huelva y Tekniker), Nuevas tecnologías en materiales (Sispra, CAF y Universidades de Sevilla y Zaragoza) y Nuevas tecnologías en homologación y ensayos ferroviarios (CAF y CEIT).

Así se ha trabajado en los campos de la aerodinámica, la resistencia al avance, los vientos cruzados y las ondas de presión en túneles, los sistemas para el carenado de bogies y soluciones para el fenómeno del vuelo de balasto, siendo el primer proyecto de investigación que contemplaba globalmente esas tecnologías.

En el sistema de ancho variable, factor clave para la interoperabilidad, el punto de partida fue el bogie Brava de CAF, en servicio en los trenes Alvia, sobre el que se ha trabajado en nuevos cálculos del eje y nuevos modelos que permitieran reducir peso, aumentar la velocidad y con nuevas generaciones de lubricantes para reducir la fricción, aumentar la temperatura de funcionamiento y alargar los intervalos de mantenimiento.

En el terreno de la dinámica ferroviaria se trabajó en el desarrollo de herramientas de simulación, mejorando los algoritmos de simulación incrementando su precisión, con nuevas formulaciones de contacto rueda-carril y coeficientes de fricción.

Además, se ha investigado en el terreno de las suspensiones activas ligeras, sobre la base del sistema SIBI de CAF, para hacerlas compatibles con el sistema de cambio de ancho y con el objetivo de reducir el desgaste de rueda, en el de los amortiguadores variables y en el innovador campo de los componentes magnetoreológicos.

También en el ámbito de los materiales se han buscado reducciones de peso, la viabilidad de las aplicaciones de distintos materiales y las técnicas y metodologías de fabricación de esos nuevos materiales.

ración para la transmisión de información multimedia –audio y vídeo– y para labores de mantenimiento, y de equipo de control y supervisión.

Incorpora equipos de megafonía, interfonía e información al viajero, con paneles exteriores e interiores, y pantallas TFT, y puede equipar una red wifi para ofrecer acceso a internet a los viajeros. Las butacas permitirán ser equipadas con pantallas individuales de información y entretenimiento.

■ Las pruebas

En mayo de 2010, al mismo tiempo que se presentaba una maqueta escala 1/1 y de treinta metros de longitud, con un módulo cabina, con un coche de

preferente y con el módulo cafetería, en el International Rail Forum 2010 de Valencia comenzó el montaje de los coches en Beasain.



El tren equipa ASFA, GRTMS nivel 2 y LZB.



En pruebas se han alcanzado los 352 km/h.

En diciembre de ese mismo año, el prototipo terminado con su cuatro coches acoplados, comenzó su primeros ensayos estáticos antes de las primeras circulaciones en vía

que se produjeron en octubre de 2011.

Hasta ahora el tren ha realizado toda la batería de pruebas exigidas para su homologación, y ha circulado, fundamentalmente, por las líneas Madrid Sevilla y Madrid-Barcelona, superando por primera vez en enero de 2012 los 350 km/h.

Para ser homologado a 320 km/h, su velocidad máxima nominal, se exige que las pruebas de comportamiento dinámico se desarrollen con circulaciones a 352 km/h, un 10 por ciento más que la velocidad nominal.

En origen, y entre otras pruebas comunes, el tren se sometió al ensayo de validación del modelo anti-choque, ensayos extensiométricos del bastidor de bogie, verificaciones de ejes dinamométricos y del pantógrafo, que incorpora un sistema regulación activa.

Ya en vía y aparte las pruebas de circulación a velocidades de 352 km/h, se han llevado a cabo pruebas de esfuerzo pantógrafo-catenaria a 320 km/h, pruebas aerodinámicas como las de ondas de presión en túneles, cargas de presión al aire libre a



Las pruebas afrontan ahora sus últimas fases antes de su homologación.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS PROTOTIPO SERIE 105

Tipo de vehículo	Automotor eléctrico de alta velocidad
Ancho de vía	1.435 mm.
Composición	Mc-M-M-Mc
Longitud total	103.360 mm
Longitud coche cabina	26.780 mm
Longitud coche intermedio	24.780 mm
Anchura máxima	2.880 mm
Altura del piso	1.260 mm
Diámetro de rueda nueva	920 mm
Capacidad	215 viajeros
Velocidad máxima	320 km/h
Potencia	5.280 kW
Número de motores	8 (dos por bogie motor)
Potencia del motor	660 kW
Tensión de alimentación	25.000 V



máxima velocidad, y ensayos del efecto estela.

Además se han examinado hasta los niveles de ruido interior y exterior en cabina y los esfuerzos en curva y están en proceso las pruebas de freno, las del sistema ERTMS de CAF Signalling que equipa el tren y las de las prestaciones de tracción.

■ Futuros Oaris

Los Oaris que podrán ofrecerse una vez cubierta la fase final de sus pruebas de homologación, actualmente en curso, serán trenes interoperables para 320 km/h, de composición variable de cuatro, seis y ocho trenes, con sistemas y alimentados a 1.500 y 3.000 voltios en corriente continua, y 15 y 25 kilovoltios en alterna.

Asimismo, podrán incorporar cualquier sistema de señalización necesario para la explotación en líneas de alta velocidad o convencionales existentes en cualquier red ferroviaria del mundo.

Tendrán versiones de ancho ibérico e internacional y con

la opción de equipar bogies de ancho variable, evolución del sistema Brava operativa a 300 km/h., que permitan su interoperabilidad transfronteriza de tal modo que podrán superar los tres distintos anchos de vía, las cuatro electrificaciones diferentes y los múltiples sistemas de señalización existentes en Europa.

La versión de cuatro coches ofrecería una potencia unihoraria de 5.280 kilovatios, y de 7.920 y 10.560 kW, respectivamente, las de seis y ocho coches. A.R. ■



El Oaris es el único tren de la serie 105 de Renfe.