El AGC Híbrido prestara servicio en la region francesa de Champaña-Ardenas

Primer tren con tracción diésel y eléctrica, bitensión, del mundo

El tren AGC Híbrido, que funciona con tracción eléctrica y diésel y con dos tensiones, realiza servicios regionales en Francia

El pasado mes de octubre la SNCF presentó sus nuevos servicios regionales para la región de Champaña-Ardenas, que se prestan con el AGC Híbrido de Bombardier, el primer tren del mundo capaz de funcionar con tracción diésel y eléctrica y con dos tensiones, 1.500 y 25.000 voltios, que realizó dos viajes inaugurales simultáneos con destino en Troyes y orígenes en Dijon y París.

Desde Dijon y París salieron las dos unidades AGC Híbrido encargadas de confluir en Troyes y formalizar la inauguración oficial de los nuevos servicios regionales en la región de Champaña-Ardenas.

Ambos convoyes, en sus viajes, pasaron de la tracción eléctrica a la diésel, con apenas un ligerísimo incremento del ruido motor, en Gretz, la procedente de París y en Culmont-Chalindrey, la de Dijon. Al regreso, en los mismos puntos y después de una mínima parada, se invirtió el cambio de alimentación de los motores.

Los nuevos servicios regionales serán explotados por SNCF, financiados por el Consejo Regional de Champaña-Ardenas y prestados por el AGC Híbrido, bi-modal (eléctrico-diésel) y de doble voltaje (1.500 y 25.000 voltios), de los cuales la autoridad regional ha adquirido ocho unidades en el marco de un programa de inversiones ferroviarias que engloba infraestructuras y material y

SNCF explotará AGC Híbridos en diez regiones.

alcanzará un montante de 350 millones de euros entre 2000 y 2010.

Los AGC Híbridos, al ser bi-modales y bi-corriente, pueden circular a través de toda la red ferroviaria francesa de modo que el operador optimiza sus flotas y puede desarrollar servicios directos al margen de las características de la infraestructura y reducir el número de los vehículos de reserva.

La combinación de tecnología eléctrica y diésel permite al AGC Híbrido circular con facilidad en vías electrificadas y no electrificadas, especialmente en líneas que combinan ambas y que obligan a los operadores a hacer uso de trenes diesel, o bien a que los pasajeros tengan que cambiar de trenes.

Así, el tren puede utilizar la electricidad siempre que esté disponible, lo que supone, frente a los trenes de tracción diésel a los que puede sustituir en trayectos con tra-

Trenes verdes

Los AGC Híbridos, gracias a su capacidad de utilizar la tracción eléctrica ofrecen la ventaja medioambiental de reducir sustancialmente las emisiones de CO2. Una prueba (Ver cuadro adjunto) realizada en septiembre de 2007 en la línea París-Troyes, mostró que un AGC Híbrido emite, por pasajero, un 25 por ciento menos de CO2 que un AGC diésel, y un 60 por ciento menos que un coche de tamaño medio.

Además, su sistema de propulsión Mitrac permite ahorrar entre un 25 y un 30 por ciento de energía respecto a propulsores precedentes. Bombardier está desarrollando ahora una versión adaptada a los vehículos ligeros de tipo tranviario con recuperación de energía del frenado y reutilización en la fase de aceleración que permite ahorrar hasta un 50 por ciento de la potencia

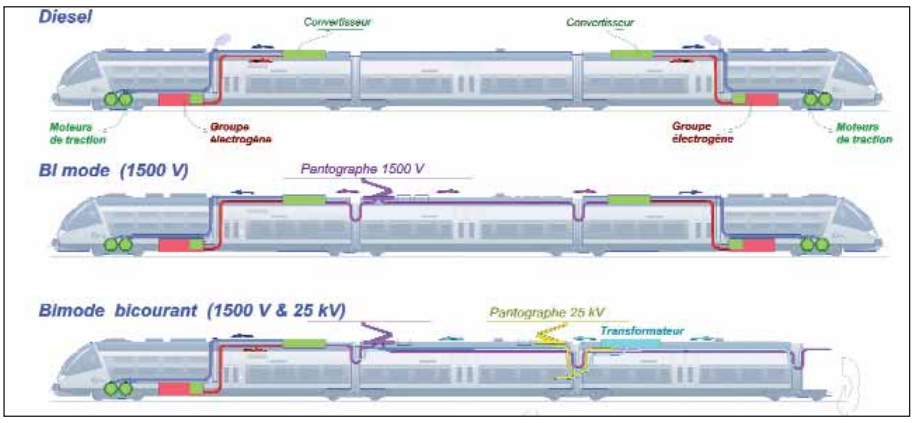
Paralelamente a estos avances medioambientales del Híbrido, Bombardier ensaya con Virgin, desde junio de 2007, el primer tren con biocombustible de Europa. Concretamente es una locomotora Voyager que circula en pruebas por toda la red del Reino Unido utilizando hasta un 15 por ciento de su combustible procedente de aceites de colza y soja.

El uso de este combustible podría reducir las emisiones de CO2 del tren hasta en un 12 por ciento, lo que equivaldrá a 34.500 toneladas anuales menos cuando se haya realizado la conversión de toda la flota de 78 trenes, consumiendo unos 250 millones de litros de biocombustible al año.

Estas líneas de desarrollo se enmarcan en la iniciativa de investigación y promoción de "trenes verdes", junto con las de los frenos regenerativos de los Electrostar, los trenes de nueva generación Turbostar, equipados con los últimos motores diesel de bajas emisiones y el proyecto, en colaboración con Swedish Banverket y ahora en pruebas. del primer bogie mecatrónico que permite controlar el estado de la vía y reduce sus daños.

Por último, Bombardier participa en el proyecto "Argumentos Competitivos del Ferrocarril para una Movilidad Sostenible" que se puso en marcha en 2004 para estudiar el uso de productos respetuosos con el medioambiente y en el "Proyecto de Energía del Ferrocarril".

Esta iniciativa se centra en el campo de los componentes energéticos y la manipulación de la energía como parte del 6º Programa Marco de Investigación de la UE, y su objetivo es desarrollar hardware y sistemas de control con ahorro de energía, además de definir ciclos de conducción estandarizados. Se calcula que los resultados permitirán una reducción global del 6 por ciento en el consumo de energía de los trenes. ❑



Esquema del tren.

Prueba comparativa Paris-Este-Troyes (20% de vía electrificada)

	AGC Híbrido	AGC diésel	Automóvil
Pasajeros sentados	206	206	5
Modo eléctrico			
Distancia (km)	38,3	0	0
Consumo (kWh)	306,5	0	0
Emisiones de CO_2	17,2	0	0
Modo diésel			
Distancia (km)	127,9	166,2	180,43
Consumo (l)	193,8	266,2	12
Emisiones CO_2 (kg)	513,6	705,43	31,8
Total			
Distancia	166,2	166,2	180,43
Emisiones de CO_2 (kg)	530,8	705,43	31,80
CO_2 emisiones			
Por pasajero (kg)	2,58	3,42	6,36
Por pasajero cada 100 km (kg)	1,55	2,06	3,52
Tiempo			
Tiempo de viaje	1h 24m	1h 25m	2h 02m

mos bajo catenaria, la ventaja medioambiental de reducir sustancialmente las emisiones de CO_2.

El AGC Híbrido es la última de las ochenta variantes –disponibles en versiones de tres, cuatro y seis coches, y distintos tipos de tracción, capacidades y diseños- con que cuenta la familia AGC de trenes regionales, de la que veintiuna regiones francesas han formalizado pedidos o ya cuentan con servicios operados por estas unidades, hasta completar un total de 698 regionales exprés AGC.

Además de Champaña-Ardenas, nueve regiones francesas -Alsacia, Borgoña, Bretaña, Normandía, Gran París, Norte-Paso de Calais, Picardía, Poitou-Charentes y Ródano-Alpes- han formalizado pedidos del AGC Híbrido -un total de 140 unidades- que está diseñado y construido en la planta de Bombardier de Crespin.

El tren. El AGC Híbrido (1.500-25.000 V) es un tren de cuatro coches en composición Mc-R-R-Mc que equipa un transformador en el techo del segundo coche y un pantógrafo para 25.000 voltios en el tercero, además del pantógrafo de 1.500 del AGC Híbrido monotensión.

Asimismo, equipa, como la versión diésel del AGC, dos bogies motores en sus coches extremos que pueden ser alimentados por dos motores diésel situados también en los coches extremos y bajo el suelo, y cuyos convertidores se sitúan sobre el techo de los dos mismos coches.

Con una capacidad de 204 a 220 pasajeros sentados, dispone de entre 192 y 206 asientos, de doce a dieciséis asientos escamoteables, y tiene, además, capacidad para 227 pasajeros de pie a razón de cuatro por metro cuadrado.

Montaje de bogies en el tren híbrido.

CON NOSOTROS, EL TRÁFICO FERROVIARIO ES MÁS FLUIDO A TRAVÉS DE LAS FRONTERAS

ETCS significa eficacia operacional. Los sistemas ETCS interoperables desarrollados por Thales hacen que el transporte ferroviario sea más seguro, más rápido, más fluido y más eficaz.

El ETCS es la clave del éxito para los operadores ferroviarios de todo el mundo y Thales contribuye plenamente a ello con sus soluciones ETCS probadas e interoperables.

Fuimos pioneros en esta tecnología, poniendo en servicio el primer sistema comercial en 2001. Desde entonces hemos puesto en marcha sistemas ETCS totalmente integrados, fiables y rentables para los principales corredores ferroviarios Europeos. Como líderes del mercado, estamos involucrados actualmente en la mayor parte de los proyectos ETCS europeos que permiten mejorar sensiblemente el rendimiento del transporte ferroviario. Reduciendo los cuellos de botella, aumentando la velocidad, la capacidad y la seguridad, los sistemas ETCS de Thales hacen más fluido el tráfico ferroviario.

THALES

The world is safer with Thales

www.thalesgroup.com/security-services

Interior del tren AGC Híbrido.

Locomotoras duales de Feve, serie 1900.

El AGC Híbrido puede desarrollar una velocidad máxima de 160 kilómetros por hora con cualquier tipo de tracción. Las prestaciones de aceleración, de 0 a 50 kilómetros por hora. son de 0,47 metros por segundo en el modo diésel, de 0,66 en eléctrico con 1.500 voltios de tensión y de 0,67 en eléctrico bajo catenaria a 25.000 voltios. La potencia es de 1.176 kilowatios (2 x 588) a 1.800 revoluciones por minuto en

Locomotoras híb

En otoño de 2002 Feve incorporó a su parque de tracción la primera unidad de las diez que constituyen su serie 1900 (Ver VIA LIBRE nº 459), locomotoras de tracción dual, diésel y eléctrica, capaces de circular por toda la red de la compañía. La 1901 realizó sus pruebas en Valmaseda y Asturias, y en diciembre de aquel comenzó a prestar servicios comerciales.

Las 1900, fruto de la investigación desarrollada por los técnicos de la Dirección de Material de Feve en colaboración con Siemens, Cartepillar, Sunsundegui y Sab Wabco, fueron fabricadas en los talleres de Sunsundegui, en la localidad navarra de Alsasua, y se incorporaron al parque de Feve a lo largo de 2003.

Estas locomotoras que se utilizan tanto en servicios de mercancías como para dar tracción al Transcantábrico, permiten aprovechar mejor la red de vía estrecha, incrementando el número de circulaciones de trenes de mercancías, y ampliando los horarios en los que se desarrolla el tráfico. Además, reducen la contaminación acústica de los trenes a su paso por áreas urbanas, reducen el consumo energético y la emisión de contaminantes y permiten optimizar las infraestructuras y aprovechar las mejores tarifas eléctricas.

La 1900 son locomotoras de ancho métrico y sesenta toneladas de peso con dos bogies de dos ejes con ruedas de 950 mm. Cuenta con un motor diésel Cartepillar 3512B con doce cilindros en V que desarrolla una potencia continua de 1.130 Kw y cuatro motores eléctricos trifásicos tetrapolares Siemens modelo 1TB 2021. El diseño y la construcción de la caja han sido realizados por Suncove.

La unidad cuenta con un alternador fabricado por Indar que da una potencia de 1.100 Kw y con una intensidad nominal de 567 Amperios y una tensión de salida de 1.200 voltios. El rectificador, también de Indar trabaja con una tensión de 1.500 voltios y con una intensidad de 750 A.

La locomotora dispone de tres convertidores, dos de tracción y uno para servicios auxiliares, todos ellos fabricados por Siemens. Los dos primeros, uno por bogie, cuentan con IGBT´s y un equipo de control Sibas y refrigeración forzada por aire. El convertidor de servicios auxiliares tiene salidas de 400 v y 230 v en corriente alterna (50 Hz) y de 24 v en continua.

La lógica de control es de Setelsa y el autómata programable de Omron. La unidad que es bicabina, dispone de un único pantógrafo Schunk de accionamiento eléctrico y de un disyuntor extrarrápido Secheron de 1.500 voltios. El equipo neumático es de Sab Wabco y cuenta con un grupo compresor de 36,5 cv de potencia que suministra un caudal de 3.380 litros por minuto.

Euskotren. En abril de 2006 Ferrocarriles Vascos adjudicó a Team el suministro de doce locomotoras de tracción dual, diésel y eléctrica a1.500 voltios, para su Unidad de Negocio de Mercancías (Euskokargo), actualmente en proceso de fabricación.

Las locomotoras, tipo Bo-Bo y bicabina, prestarán servi-

Imagen virtual de la Locomotora Bitrac de CAF.

el modo diésel y de 1.300 kilowatios en el eléctrico.

La longitud del tren es de 72,8 metros, su anchura de 2,95 y su altura máxima de 4,02 y el peso en carga normal de 170 toneladas. Cada unidad dispone de cuatro puertas de acceso de 2,05 metros de altura y 1,3 metros de paso libre. La altura en el acceso es de 59 centímetros y la del suelo en su los niveles que existen en el tren de 0,59 y 1,26 metros sobre el carril.

Los bogies motores son del tipo Flex Compact de Bombardier de bajo peso y con bastidor en H soldado, la suspensión primaria y la guía de ejes es a través de muelles helicoidales y elastoméricos auxiliares, y la secundaria con amortiguadores de aire y muelles elastoméricos auxiliares. Cuenta también con amortiguadores hidráulicos verticales y horizontales.

El motor está directamente conectado a la caja de engranajes y suspendido elásticamente en el bastidor y el eje del bogie. Equipa cuatro frenos de disco montados en la rueda, sistema de lubricación de bridas, freno de estacionamiento por muelle y freno electromagnético sobre el carril.

El ancho de vía es de 1.435 milímetros, la distancia entre ejes de 2.300 mm y el diámetro de rueda de entre 840 y 770 milímetros. El peso es de 8,7 toneladas y la carga máxima por eje de 19 toneladas. **A.R.** ❑

ridas en España

cios en las líneas que explota Euskotren y en tramos de la red de Feve, merced al acuerdo de colaboración existente entre ambas compañías para el transporte de bobinas de acero desde la planta de Aceralia en la localidad asturiana de Avilés, hasta la existente en la localidad navarra de Lesaca, combinando transporte por ferrocarril a través de las redes de Feve (de Avilés a Ariz) y Euskotren (de Ariz a Lasarte-Oria) y por carretera (Lasarte Oria-Lesaca).

Las locomotoras que tendrán un peso máximo de sesenta toneladas en orden de marcha y estarán preparadas para ser lastradas hasta las ochenta, están diseñada para traccionar tanto solas como en múltiple controladas por un único mando. El cambio de tracción de diesel a eléctrica o viceversa, se podrá efectuar con la locomotora en marcha.

Estarán dotadas de equipos de comunicación por radiotelefonía digital red GSM/GPRS, sistema de protección Hombre Muerto de doble seguridad, registrador tacográfico y de parámetros de marcha, equipo ATP (Euroloop) y ASFA, sistema de detección e identificación con posicionador GPS, Odómetro y telefonía GPRS, equipo antipatinaje-antideslizamiento y sistema de ayuda a la conducción a mantenimiento.

Fesur. La última incorporación a la categoría de las locomotoras híbridas es la Bitrac, un desarrollo de CAF con tracción eléctrica y diésel-eléctrica, cuyas primeras nueve unidades han sido contratadas por Ferrocarriles Suroccidentales, Fesur (Ver VIA LIBRE nº 513).

Las locomotoras para Fesur, de rodadura Co´Co´ (también está prevista una versión Bo´Bo), contarán con dos motores diésel de 1.800 kW que accionarán, cada uno, un alternador. Cada alternador-rectificador alimenta tres inversores de tracción a base de IGBT´s que, a su vez, alimentan a su correspondiente motor de tracción asíncrono trifásico y a un convertidor auxiliar también de tecnología IGBT. A esta configuración diésel se añade, para operar como locomotora eléctrica de 3 kV, la cadena pantógrafo-disyuntor-seccionador-resistencias de frenado.

Las locomotoras para Fesur tendrán una carga máxima por eje de 21,6 toneladas y una velocidad máxima de 120 kilómetros por hora. Contarán con dos bogies de tres ejes, y seis suspensiones primarias de bogie independientes, basadas en muelles helicoidales y con amortiguadores verticales. La suspensión secundaria están constituidos por muelles helicoidales, amortiguadores verticales, transversales y antilazos y topes limitadores de desplazamiento transversal. La locomotora dispondrá de freno neumático y eléctrico.

Las Bitrac podrán montar los equipos de seguridad ASFA digital, ERTMS, tren tierra, etcétera, y disponen de un sistema de control y diagnosis constituido por microprocesadores interconectados por buses tipo MVB y con interface hombre/máquina mediante pantalla LCD en el pupitre de conducción. ❑