

CINCO COCHES PARA LA LINEA 9 DEL METRO DE BARCELONA

Construcción de los primeros trenes automáticos

En diciembre de 2002 la Autoridad del Transporte Metropolitano de Barcelona (ATM) adjudicó al consorcio encabezado por Alstom el suministro de 50 trenes de cinco coches para la futura línea 9 del Metro de Barcelona. Se trata de un total de 250 vehículos que habrán sido entregados completamente en 2007.

Alstom diseñará y fabricará los trenes pertenecientes a su plataforma de metros, "Metropolis", y la italiana AnsaldoBreda que completa el consorcio, se encarga de la fabricación de los bogies y los convertidores. El diseño, la fabricación de los coches, el montaje y las pruebas de los trenes se llevan a cabo en la factoría de Alstom en la localidad barcelonesa de Santa Perpetua de Mogoda.

Los trenes están destinados a prestar servicio en la nueva línea 9 del metropolitano barcelonés que con 41,3 kilómetros de longitud y 43 estaciones será la más larga de la red y unirá el norte y el sur del área metropolitana de la Ciudad Condal. Las previsiones de demanda apuntan a unos 90 millones de pasajeros anuales.

En su exterior, las unidades mantienen el color blanco tradicional en la imagen del material rodante de Metro de Barcelona y ofrecen unos perfiles y volúmenes dinámicos y diferenciados del resto del material convencional de la red de metro barcelonesa. La estructura es mixta de aluminio y acero (acero en suelos y testeros) de modo que se combina la solidez frente a las colisiones, con la ligereza.

Composición. Los trenes, los primeros automáticos -operación "driveless"- en las redes de metro en España, son unidades de cinco coches, de los cuales cuatro serán motores -los dos extremos con cabina- y el central, remolque de manera que la composición es Mc-M-R-M-Mc, con los tres vehículos intermedios con dimensiones idénticas.

Los cuatro coches motores cuentan con dos bogies motores cada uno y el coche remolque con otros dos bogies portado-



Imagen virtual de la futura unidad.

Alstom, que en consorcio con AnsaldoBreda resultó adjudicataria del contrato para el suministro de material rodante para la línea 9 del Metro de Barcelona, construye en su factoría de Santa Perpetua de Mogoda los 50 trenes de cinco coches que serán los primeros completamente automáticos en un suburbano español.

Los bogies, fabricados por AnsaldoBreda, son de bastidor en H con suspensión secundaria neumática, un disco de freno por eje, motores suspendidos y zapatas de limpieza. La unión caja-bogie es con corona.

El sistema neumático cuenta con un equipo de producción de aire compuesto por un grupo motocompresor alternativo de pistones de 1.450 litros por minutos a 1.450 rpm, 400 voltios y 50 HZ, un secador de aire de dos columnas y depósitos de acero.

Cada coche cuenta con cuatro puertas por banda, equidistantes, lo que facilita el flujo de personas y la implantación de las puertas de andén, imprescindibles en la operación de un sistema de metro auto-

mático. Las puertas son equidistantes para facilitar el flujo de pasajeros y su "acuerdo" con las puertas de andén.

Así, las puertas de los vehículos que estarán sincronizadas con las del andén, contarán con mando individualizado y tendrán un margen máximo de error en su punto de parada inferior a los 30 centímetros.

Cada puerta, de doble movimiento encajable-deslizante, tiene un paso libre de 1.300 milímetros y una altura de 1.900 mm. Existen pasillos de intercurrencia entre coches de 1350 mm de paso libre que convierten al tren en un todo continuo. En el interior la altura mínima en la zona de viajeros de pie es de 1.90 metros.

Los cuatro vehículos motores van provistos de un pantógrafo de accionamiento electroneumático, y los dos coches extremos cuentan con un enganche de unión automático en el extremo de cabina y otro semipermanente en el extremo posterior. Los coches intermedios, tanto los dos motores como el remolque, disponen de dos enganches semipermanentes en cada uno de sus extremos.

En el diseño, Alstom ha valorado especialmente la seguridad y el confort de los viajeros y la incorporación de las tecnologías más avanzadas. Criterios determinantes han sido también el ahorro energético

Material

y la reducción de peso, la fiabilidad del servicio, la reducción de los costes de mantenimiento y la máxima disponibilidad.

Las unidades incorporan un sistema de diagnóstico y control que permite optimizar el mantenimiento y asegurar la máxima disponibilidad de las unidades. Otro aspecto reseñable es la reducción del cableado por la utilización extendida de microcontroladores. Asimismo, el tren dispone de sistemas de comunicaciones avanzados, sistema de control automático ATC, y es telemandado desde un puesto central de control.

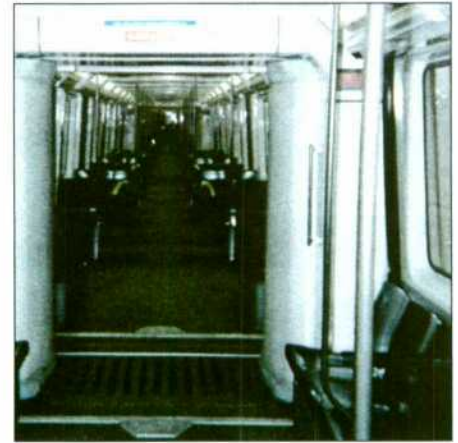
Confort. Los vehículos disponen de equipos de climatización (refrigeración y precalentación) y de sistemas de información ópticos y acústicos, con aviso de parada, indicadores de lado de apertura de puertas, teleindicadores y gráficos de líneas dinámicos, además de pantallas de televisión visibles desde todos los puntos. Los equipos de climatización son unidades compactas semiempotradas en el techo y formadas por dos equipos independientes, que se instalan en el centro del vehículo.

En el interior del vehículo se registrará un bajo nivel de ruido y vibraciones gracias a varias mejoras introducidas en el diseño de los trenes, como la optimización acústica del sistema de tracción, la instalación de un piso flotante, las ventanas de doble cristal, y la intercomunicación y las puertas con prestaciones de reducción de ruidos.

Cada tren que dispone de espacio para bicicletas, tendrá un total de 118 plazas sentadas y dos para sillas de ruedas una en cada uno de los coches motores intermedios, con cinturones de seguridad y mayor amplitud.

Con una ocupación de cuatro personas por metro cuadrado, el tren puede transportar 564 viajeros de pie. En carga normal (6 viajeros/m²) 845 y en carga máxima (8 viajeros/m²) 1.129, de modo que los números totales de pasajeros son de 684, 965 y 1.249, respectivamente.

En el interior la mayoría de los asientos tienen una disposición longitudinal que permite ofrecer un amplio espacio central para los viajeros de pie. Las barras de sujeción son verticales y están situadas en línea con los grupos de cuatro asientos unas, y en el centro de los coches otras. Estas últimas tienen tres columnas lo permite que sean utilizadas por el máximo número de personas en las horas de mayor ocupación.



Dos vistas del interior de las unidades.

Los dos coches extremos cuentan con un pupitre de conducción, que se encuentra tapado por una protección. En caso de necesidad el tren puede ser operado manualmente, por ello basta con descubrir el pupitre, en el que se encuentran todos los mandos necesarios para la conducción, con una sencilla maniobra sobre la protección.

En modo de conducción automática, el pupitre permanece oculto y junto a él se ofrece un espacio en el que se sitúan cua-

tro asientos, y la posibilidad de observar el recorrido del tren a través del cristal situado en el testero.

La velocidad máxima de servicio de los trenes será de 80 kilómetros por hora, con una aceleración máxima de un metro por segundo en cada segundo y una aceleración media de 0,65. La deceleración máxima de un tren cargado con ocho viajeros por metro cuadrado con uso de freno restático únicamente, es de 1,20 metros por segundo en cada segundo. **A.R.** □

Características técnicas

Composición	Mc-M-R-M-Mc
Tipo de operación	Sin conductor
Ancho de vía	1.435 mm.
Tensión de alimentación	15.000 V
Peso del tren	169 Tm
Longitud del tren	87.074 mm
Longitud coches extremos	17.855 mm
Longitud coche remolque intermedio	16.788 mm
Altura	3.859 mm
Anchura	2.710 mm
Altura del piso sobre el carril	1.150 mm
Diámetro de rueda	840/740 mm
Velocidad máxima	80 km/h
Velocidad comercial	más de 33 km/h
Aceleración máxima	1 m/sg²
Aceleración media (0-80 km/h)	0,65 m/sg²
Deceleración de emergencia	1,17 m/sg²
Deceleración de servicio, freno eléctrico	1,20 m/sg²
Deceleración de servicio, freno de fricción	1,08 m/sg²
Número de puertas	4 por coche y costado
Distancia entre puertas	4.197 mm.
Paso libre puertas	1.300 mm
Paso libre del pasillo de intercurrencia	1.350 mm
Plazas sentadas	118 (más dos espacios para sillas de ruedas)
Plazas de pie	564 (2 viajeros/m²) - 845 (6 viajeros /m²) - 1.129 (8 viajeros/m²)
Capacidad total del tren	684 (2 viajeros/m²) - 965 (6v/m²) - 1.249 (8v/m²)