

Automotor eléctrico S-450 v 451



Automotor eléctrico S-450 v 451

A finales de los años 80 Renfe decidió adquirir un material formado por coches de dos pisos, al objeto de ofrecer una solución óptima para resolver el transporte de viajeros en líneas de Cercanías de larga longitud, con tiempos de recorrido superiores a 30 minutos, y en las que existía una fuerte demanda al final de la línea, lo que exigía una elevada capacidad de plazas sentadas.

Renfe utilizó este concepto de tren en sus líneas de cercanías, poniendo en explotación, desde 1990, 60 coches integrados en 12 ramas reversibles constituidas por un remolque con cabina, cuatro remolques intermedios y remolcadas por una locomotora de la serie 269-200.

Ante los buenos resultados obtenidos por este tipo de servicios y los problemas detectados de falta de fiabilidad y prestaciones de las locomotoras 269-200, Renfe decidió en 1991 incorporar como elemento tractor automotrices de dos pisos que sustituirían a las locomotoras. Para ello adquirió 30 automotrices con las cuales, y con los 60 remolques ya existentes, formar 12 unidades de la serie 451 y 9 de la 450. Asimismo adquirió 15 unidades completas de la serie 450, cuyas pruebas comenzaron en mayo de 1993.

En 1994 se incorporaron los coches motores y los trenes de la serie 450 y 451 pasaron a tener la composición actual: dos coches motores y cuatro remolques intermedios para la primera serie; y un coche motor, un coche remolque y un coche remolque con cabina de conducción para la 451. De esta forma, la serie 450 está integrada desde 1994 por 24 trenes de seis coches cada uno.

A raíz de los atentados del 11 de marzo de 2004, dos de las bombas hicieron explosión en sendos coches de esta serie, que ha sido dados de baja, razón por la cual hay dos trenes cuya composición es de solamente cinco coches.

Por su parte, la serie 451 está integrada desde 1994 por 12 composiciones de 3 coches cada una, Tanto los coches remolque como los remolque con cabina provienen de las ramas que entraron en servicio en 1990. Ambas series tienen idénticas características técnicas y prestaciones, pudiendo circular acopladas en mando múltiple. Los trenes de las series 450 y 451 fueron construidos por Caf y Alstom y mientras que los primeros circulan en las redes de cercanías de Madrid y Barcelona, los segundos lo hacen exclusivamente por la Ciudad Condal.



Automotor eléctrico S-450 v 451

EQUIPOS

Caja



La estructura autoportante, construida con acero al cobre soldado, está diseñada utilizando el sistema de elementos finitos. Para su fabricación se emplearon perfiles laminados o plegados en frío de grandes dimensiones y espesores pequeños que consiguen reducir el peso. En los coches motrices los testeros extremos de estructura anticolidión son de poliéster.

El acceso a cada coche se realiza a través de dos puertas automáticas de tipo encajable-deslizante, de doble hoja y accionamiento neumático con mando eléctrico, que dejan un paso libre de 1.300 mm en los coches motores y de 1.800 en los remolques. Estas puertas sitúan al viajero en unas plataformas provistas de dos escaleras que permiten el paso a los departamentos centrales situados en dos niveles.

Los costados están provistos, en cada piso, por una fila de ventanas fijas dispuestas en forma de banda continua, fabricadas con vidrio de seguridad de color bronce semirreflector, que complementan la línea del tren.

Los coches motores de las series 450 y 451 constan de una cabina de conducción en donde se ubica el pupitre de mando y el panel superior de aparatos, mientras que en su parte posterior están situados los armarios de baja tensión, tren-tierra y el sistema Asfa. Tras la cabina se encuentra un compartimento técnico en donde se ubica el bloque motor extremo 1, aparellaje, el convertidor estático, la batería y la climatización. Le siguen las dos plataformas entre las que se sitúan los dos departamentos centrales, superior e inferior, y en el extremo posterior un compartimento para viajeros dotado con asientos enfrentados de dos plazas cada uno y otro para el aparellaje eléctrico y el bloque motor extremo 2. Estos coches, al estar dotados de todos

Automotor eléctrico S-450 v 451

los equipos de potencia y de freno, pueden circular aislados. Asimismo en su techo se sitúan las resistencias de frenado y el pantógrafo con el pararrayos y el disyuntor.

Por su parte, en los coches remolques de ambas series, y entre las dos plataformas, se sitúan los departamentos centrales superior e inferior y en uno de los extremos se encuentra el armario de baja tensión y el convertidor estático auxiliar, mientras que en el otro se ubica el aseo, dotado de sistema de vacío, un armario de equipamiento eléctrico y un maletero.

En el coche remolque con cabina de las unidades de la serie 451, además de la cabina de conducción, incorpora los armarios de baja tensión eléctrica, el equipo de radioenlace entren-tierra y la electrónica de los equipos de a bordo del sistema de señalización y ayuda a la conducción, En sus plataformas está situados los paneles de freno y la suspensión neumática.

Los enganches son del tipo Couplomatic con acoplamiento mecánico, neumático y eléctrico, en testeros libres y tensor de enganche con testeros acoplados. El revestimiento interior de paredes y techo es de poliéster.

Sistemas de tracción y auxiliar

El equipo eléctrico de potencia permite asegurar la tracción, el freno eléctrico por recuperación y/o reostático y la alimentación de los circuitos auxiliares bajo las líneas electrificadas a 3.000 V. Estos trenes incorporan motores trifásicos asíncronos, uso de un microprocesador para el mando de los onduladores, y tiristores GTO.

El equipo eléctrico de potencia y control de la UT está instalado en su totalidad en cada coche motor está constituido por dos circuitos eléctricos de tracción y freno eléctrico, idénticos pero de funcionamiento independiente. Cada circuito de tracción y freno eléctrico está constituido básicamente por un sistema de captación de



Automotor eléctrico S-450 v 451

corriente formado por un pantógrafo que capta la corriente a 3.000Vcc; un disyuntor extrarrápido para protección de todo el equipo eléctrico; un filtro de entrada, constituido por condensadores y reactancias; y dos reactancias de alisado.

Dispone de dos bloques motores constituidos cada uno de ellos por una inductancia de alisado, un chopper que reduce la tensión en tracción y la eleva en frenado, y dos onduladores de corriente autoconmutados montados en serie. Cada ondulador alimenta a un motor de tracción, siendo pilotado por un microprocesador de control. Existe además un equipo específico para el freno eléctrico reostático, constituido por un chopper, con bloque de resistencias en el techo.

Asimismo cuenta con un reostato de frenado que disipa la energía de frenado cuando no es posible recuperarla sobre la catenaria por no haber otras unidades traccionando simultáneamente sobre la línea; y de dos bogies motores que disponen cada uno de dos motores de tracción, asíncronos trifásicos de cuatro polos con rotor en jaula de ardilla y refrigerados por ventilación forzada, que desarrolla cada uno una potencia de 435 kW y dos equipos de transmisión mecánica constituido a su vez por un reductor y un acoplamiento

Por su parte, los equipos auxiliares están compuestos de un convertidor estático para cada coche de 3.000 V c.c./380 V c.a., 3 fases 50 hz/72 Vc.c de 120/85 KVA (motriz/remolque); de una batería en cada coche de Ni-Cd de 72 V.cc de una capacidad de 73/112 Amp/h (motriz/remolque) que alimenta los circuitos eléctricos de baja tensión y el alumbramiento de socorro; y para la producción de aire de un compresor principal rotativo de tornillo capaz de producir 2.000 litros/minuto de un compresor auxiliar y de un secador de aire. Por lo que respecta a la climatización, las unidades, situadas sobre la plataforma de acceso, proporcionan refrigeración y calefacción a los departamentos de acceso.

Bogies y frenos

Los bogies fueron diseñados para ser convertibles, con una sencilla operación, al ancho internacional. Disponen de amortiguadores verticales, transversales, de antilazo y un sistema de barras de torsión, lo que les confiere una gran estabilidad dinámica.

Cuenta con dos bogies por coche, de dos ejes, con ruedas enterizas templadas superficialmente, caja de grasa con rodamientos de rodillos cónicos y guiado elástico por bielas. Cada motriz dispone de dos bogies bimotores (Tipo Bo) con motores de tracción asíncronos totalmente suspendidos fijados a la traviesa central del bastidor del bogie y de un reductor de reducción simple y acoplamiento elástico. La suspensión primaria está constituida por muelles de acero helicoidales y amortiguadores, mientras que la secundaria mediante balonas neumáticas sin traviesa.

Automotor eléctrico S-450 v 451

Cada coche remolque dispone de dos bogies portantes similares a los motrices excepto los elementos de tracción (motor y transmisión mecánica). La suspensión primaria y secundaria es idéntica en concepción a la de los bogies motrices. Todos los ejes llevan tacogeneradores. Los ejes extremos incorporan el sistema de engrase de las pestañas de las ruedas, areneros y quitanieves o quitapiedras.

Por lo que respecta al sistema de freno cada UT posee freno eléctrico de recuperación y/o reostático, con preferencia del primero sobre el segundo; freno neumático; freno de servicio, eléctrico y/o neumático, tipo 'blending', con preferencia del primero sobre el segundo; y freno de estacionamiento que actúa sobre dos ruedas de cada bogie, mandado por tirante y cilindros independientes en el caso de los bogies motores y por bloques de muelle acumulador en el caso de los bogies remolcados.

El freno de servicio es combinado, eléctrico y/o neumático y se realiza a través de discos calados en los cuerpos de los ejes y es accionado por bloques de freno, recuperando energía en la medida en que la catenaria lo admita.



Automotor eléctrico S-450 v 451

DISTRIBUCIÓN INTERIOR Y PRESTACIONES A LOS CLIENTES



Cada coche remolque tiene 100 asientos en el piso inferior y 96 en el superior. A su vez, cada coche motor tiene 50 asientos. Los asientos forman módulos separados por un pasillo central de cuatro y seis plazas enfrentadas en filas de dos y tres asientos. Cada coche dispone de un aseo en el piso inferior y todos están equipados con aire acondicionado, música ambiental y teleindicadores interiores, que informan al viajero del destino final del tren, de la próxima parada, de la hora y de la temperatura exterior, siendo asistido en el recorrido con información visual y acústica.

El alumbrado es de tipo mixto, mezclando luminarias fluorescentes y halógenas; mientras que el sistema de climatización está basado en equipos compactos situados sobre el techo para los departamentos de viajeros y un equipo independiente para la cabina de conducción. La calefacción se refuerza con calentadores a nivel del piso de los departamentos.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

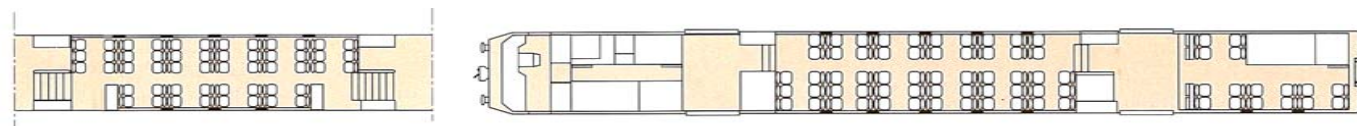
	Serie 450	Serie 451
Ancho de vía	1.668 mm	1.668 mm
Tensión de alimentación	3.000 Vcc	3.000 Vcc
Potencia en régimen continuo	2.960 kW	1.480 kW
Motores	8 asíncronos trifásicos	4 asíncronos trifásicos
Velocidad máxima	140 Km/h.	140 Km/h.
Esfuerzo de arranque	320 KN	320 KN
Aceleración de arranque	0,62 m/s ²	0,62 m/s ²
Aceleración media entre 0 y 60	0,50 m/s ²	0,50 m/s ²
Aceleración media entre 0 y 140	0,25 m/s ²	0,25 m/s ²
Deceleración máxima	0,9 m/s ²	0,9 m/s ²
Arranque en rampa con carga máxima	35‰	35‰
Composición	M-R-R-R-R-M	M-R-Rc
Composición múltiple	3 trenes	3 trenes
Puertas de acceso	24	12
Plazas totales	1.844	908
Plazas sentadas	1.008	498
Plazas de pie	836	410
Plazas sentadas en el coche motor	128	128
Plazas sentadas en el coche remolque	188	188
Plazas sentadas en el coche remolque con cabina	-----	182
Plazas de pie en el coche motor	110	110
Plazas de pie en el coche remolque	154	154
Plazas de pie en el coche remolque con cabina	-----	146
Conducción con velocidad prefijada	Sí	Sí
Unidades construidas	24	12

PESOS Y DIMENSIONES

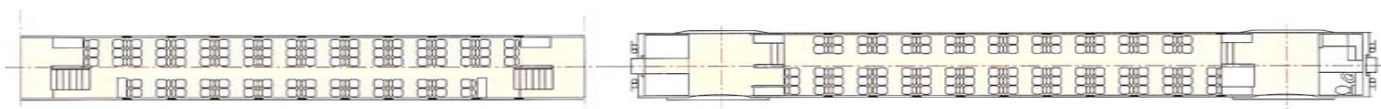
Dimensiones (mm)	Serie 450	Serie 451
Longitud total UT	159.400	80.580
Longitud coche motor	26.900	26.900
Longitud coche remolque	26.400	26.400
Longitud coche remolque con cabina	----	27.280
Ancho exterior	2.926	2.926
Altura máxima sobre el carril	4.300	4.300
Altura del piso de la plataforma sobre el carril	1.010	1.010
Altura del piso inferior sobre el carril	355	355
Altura del piso superior sobre el carril	2.313	2.313
Altura de los departamentos	1.909	1.909
Diámetro de rueda nueva en coche motor	1.020	1.020
Diámetro de rueda nueva en coche remolque	840	840
Empate de bogie motor	2.650	2.650
Empate de bogie remolque	2.400	2.400
Pesos (t)		
Tara total	350.800	177.600
Tara coche motor	70.200	70.200
Tara coche remolque	52.600	52.600
Tara coche remolque con cabina	----	54.800
Peso total cargado	481.000	241.400

Automotor eléctrico S-450 v 451

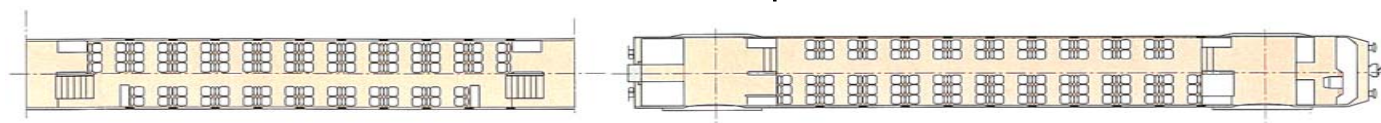
ESQUEMA 450



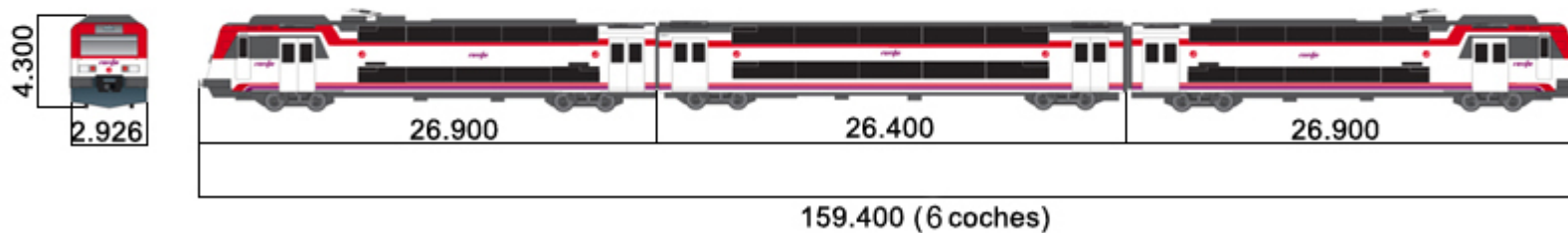
Coche motor



Coche remolque

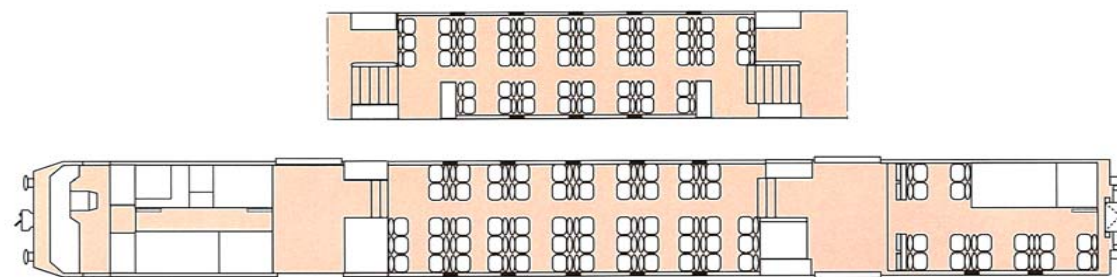


Coche remolque con cabina

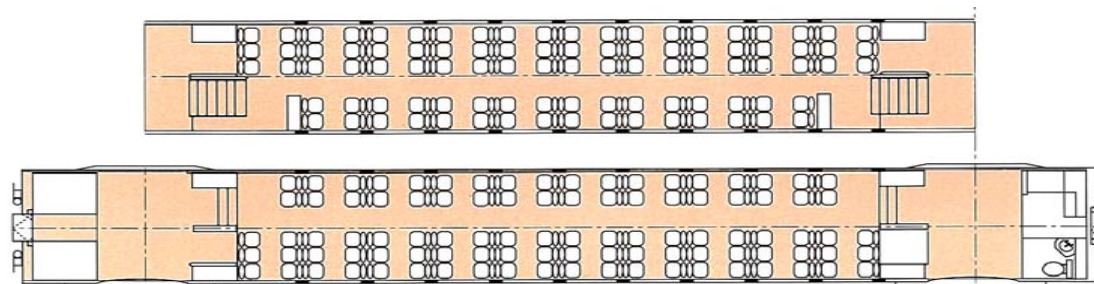


Automotor eléctrico S-450 v 451

ESQUEMA 450



Coche motor



Coche remolque

