



Cercanías  
Renfe



# Civia

Tecnología y Diseño



**CAF**  
**ALSTOM**

**SIEMENS**  
**BOMBARDIER**

# PRESENTACIÓN

CIVIA, la nueva plataforma tecnológica para trenes de Cercanías de Renfe, abre una nueva etapa en el concepto de tren destinado al transporte de viajeros en núcleos urbanos y metropolitanos.

La renovación del material como consecuencia de la retirada del servicio de trenes que alcanzan el límite de su vida útil unida a la necesidad de satisfacer los requerimientos derivados del incremento de actividad han conducido al desarrollo de un diseño que, basado en la experiencia del operador, ofrece un servicio de calidad orientado al confort, la eficiencia y la mejora de las prestaciones comerciales. La aplicación de tecnologías de última generación y la preponderancia del diseño, forman también parte de los principios aplicados al nuevo tren.

El Tren CIVIA se ha concebido con el objetivo de satisfacer los nuevos requerimientos de confort y calidad en el transporte indicados por los viajeros, unos requerimientos que cada vez son más exigentes y que responden a unas expectativas de gran calidad en sus prestaciones tanto en lo que se refiere al confort como a las prestaciones de explotación, es decir a la fiabilidad, frecuencia y puntualidad de las circulaciones.

Para ello el 28 de septiembre del año 2002, RENFE procedió a la adquisición de 14 trenes destinados a prestar servicio en sus líneas de cercanías, once de los cuales estarían constituidos por 4 coches y los tres restantes tendrían únicamente 2 coches, iguales a los anteriores.

Estos 14 nuevos trenes CIVIA constituyen la punta de lanza de una nueva generación de TRENES DE CERCANÍAS concebidos para satisfacer de una manera óptima las necesidades de transporte público existente en las grandes áreas metropolitanas españolas.

Los trenes de la familia CIVIA podrán estar constituidos por dos, tres, cuatro o cinco coches, existiendo únicamente tres tipos de coches, a saber:

- Coche Extremo con Cabina de Conducción y piso alto (A1)
- Coche Intermedio de Piso Alto (A2)
- Coche intermedio con W.C. y con Piso a la altura del andén de CERCANÍAS, con objeto de facilitar la entrada de personas con movilidad reducida (A3).

Estos coches serán adquiridos para formar los tipos de tren antes citados, en función de las características técnicas y de la demanda de las líneas por las que van a circular, dando lugar según su número de coches y la numeración U.I.C, a las series 462, 463, 464 y 465.

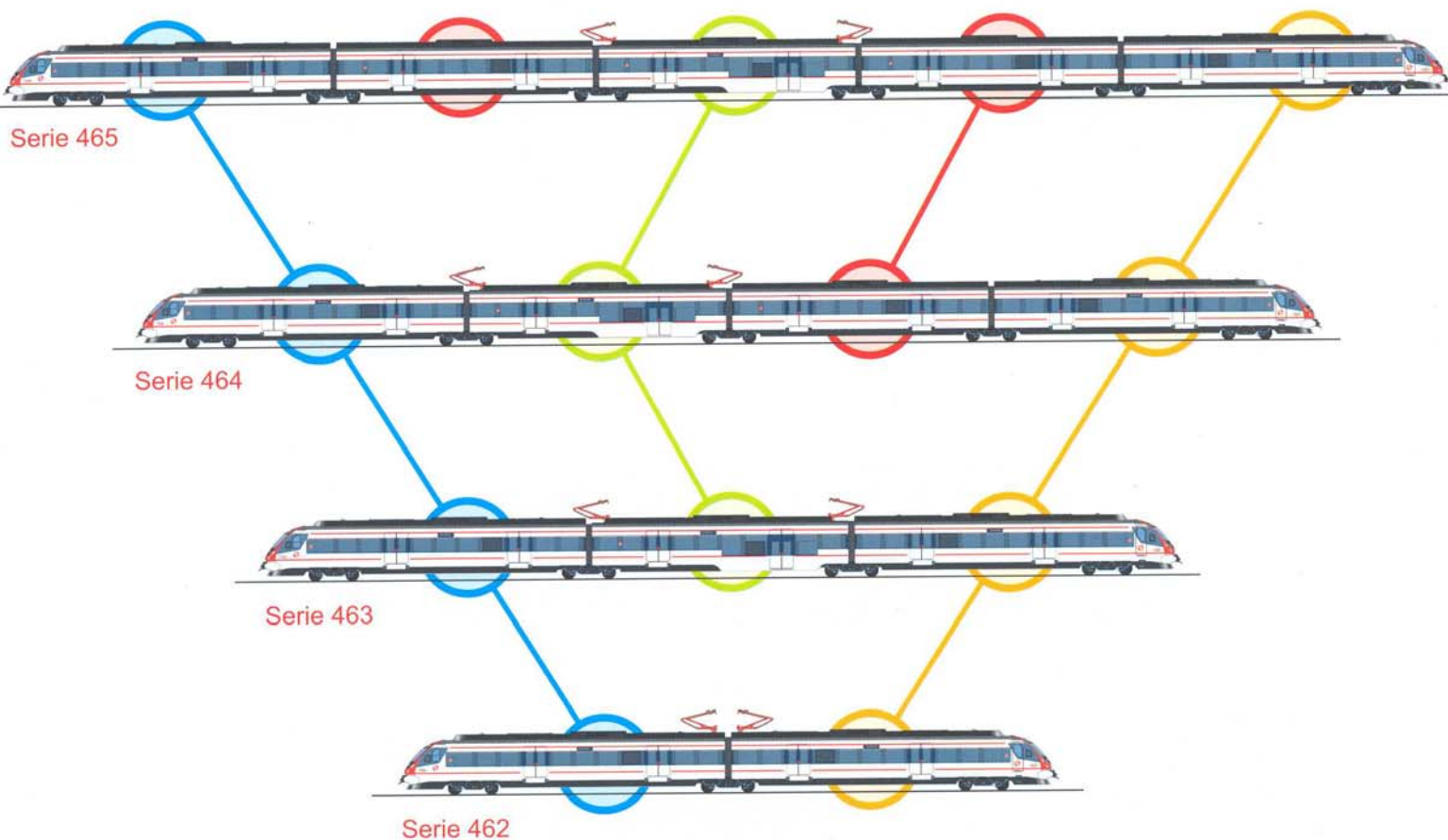


Todos los trenes CIVIA, sea cual sea su número de coches, tendrán idénticas prestaciones funcionales, comerciales y de confort, los mismos sistemas de potencia, control, de auxiliares y de información al viajero, y similares, por no decir, idénticas, prestaciones de tracción y freno, diferenciándose únicamente en su capacidad de transporte.

A su vez, cualquier tren CIVIA podrá circular acoplado y con mando múltiple con otro tren CIVIA de igual o diferente número de coches y sin ninguna restricción técnica, funcional o comercial.

Los 14 trenes CIVIA mencionados, que incorporan soluciones aplicadas por primera vez en el mundo, serán fabricados en su totalidad en factorías españolas, concretamente de Zaragoza y Barcelona.

## MODULARIDAD TRENES CIVIA



# CARACTERÍSTICAS DEL TREN CIVIA

## Tipo de coches:

- Coche extremo con cabina de conducción y piso alto (A1)
- Coche intermedio con piso alto (A2)
- Coche intermedio con W.C. y piso bajo (A3)

## Tipo de bogies:

- Bogies Extremo remolque (BR)
- Bogies intermedios motores y compartidos por dos coches (BM)

## Tipo de Trenes CIVIA:

- Tren de dos coches (A1+ A2) y 3 bogies (2BM + 1BR) Serie 462
- Tren CIVIA de tres coches (A1+ A2+ A1) y 4 bogies (2BM + 2 BR) Serie 463
- Tren CIVIA de cuatro coches (A1+ A2+ A3+ A1) y 5 bogies (3BM + 2 BR) Serie 464
- Tren CIVIA de cinco coches (A1+ A2+ A3+ A2+ A1) y 6 bogies (4BM + 2 BR) Serie 465

	Serie 462	Serie 463	Serie 464	Serie 465
Tensión de alimentación (kVc.c.)	3	3	3	3
Ancho de vía (mm)	1668	1668	1668	1668
Longitud total entre topes (mts)	44,80	65,55	80,30	98,05
Anchura exterior (mts)	2,94	2,94	2,94	2,94
Altura máxima (mts)	4,26	4,26	4,26	4,26
Altura piso alto (mts)	1,15	1,15	1,15	1,15
Altura piso bajo (mts)	--	0,68	0,68	0,68
Diámetro rueda nueva (mts)	890	890	890	890
Empate bogie motor (mm)	2700	2700	2700	2700
Empate bogie remolque (mm)	2500	2500	2500	2500
Peso en tara (t)	80,00	105,80	131,50	157,30
Potencia máxima en llanta (kW)	1.270	1.400	2.100	2.200
Velocidad máxima (km/h)	120	120	120	120
Aceleración (m/s <sup>2</sup> ): 0-: 40 km/h	1,1	1,0	1,1	1,1
Aceleración (m/s <sup>2</sup> ): 0-: 60 km/h	1,0	0,9	1,0	1,0
Aceleración (m/s <sup>2</sup> ): 0-: 120 km/h	0,6	0,5	0,6	0,5
Deceleración (m/s <sup>2</sup> ): con freno de Servicio (de 120 a 0 km/h)	1,10	1,10	1,10	1,10
Deceleración (m/s <sup>2</sup> ): con freno de urgencia (de 120 a 0 km/h)	1,30	1,30	1,30	1,30
Grado de deceleración de emergencia (aprox)	30%	30%	30%	30%
Plazas sentadas	126	169	223	277
Plazas totales (viajeros de pie/m <sup>2</sup> )	414	607	832	997



## CAJA

### Estructura

Las cajas están construidas con perfiles de aluminio de grandes dimensiones soldados entre si, y con chapas del mismo material, formando una estructura autoportante.

Los testeros frontales están realizados en poliéster reforzado con fibra de vidrio.

Dispositivos anticlimber con absorción de energía.

### Distribución general y acceso

Espacio interior dedicado enteramente a los viajeros, salvo el extremo de los coches A1 y A2 donde se encuentran las cabinas de conducción y parte de los armarios de aparatos de control.

Dos plataformas de acceso, provistas a ambos costados de puertas automáticas de doble hoja, de tipo encajable deslizante, con un paso libre de 1.300 mm.

Todos los coches se comunican entre si mediante un pasillo diáfano sin puertas.

En coche A3, área de piso bajo adaptada para PRM, ubicación de bicicletas y W.C. Acceso a nivel andén con rampas automáticas.

### Revestimiento Interior

El interior de la caja está revestido con piezas moldeadas en resinas fenólicas, aluminio y estratificados. El piso esta formado por paneles de madera ligeros forrados de aluminio y sujetos a la estructura del tren mediante apoyos elásticos.

### Alumbrado interior

Alumbrado en techo formado por dos líneas longitudinales fluorescentes.

Alumbrado en extremo de los maleteros que completan el alumbrado general y permiten mayor nivel de luz a los viajeros sentados.

### Sistemas de climatización

Refrigeración y calefacción en cada coche por medio de su unidad compacta de Aire Acondicionado. Calefacción reforzada con calentadores a nivel de piso de departamento.

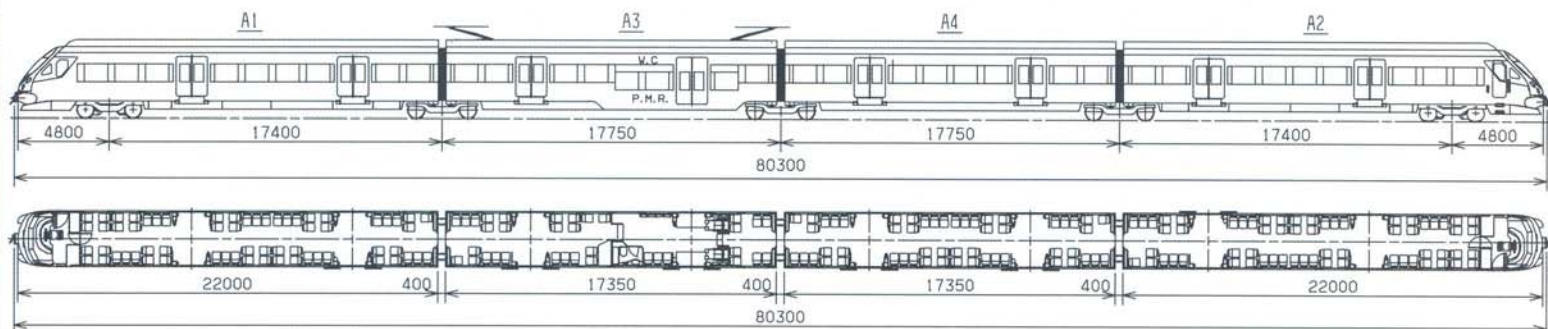
Refrigeración: 38 kW, 4.800 m<sup>3</sup>/h ( 800 m<sup>3</sup>/h de aire fresco)

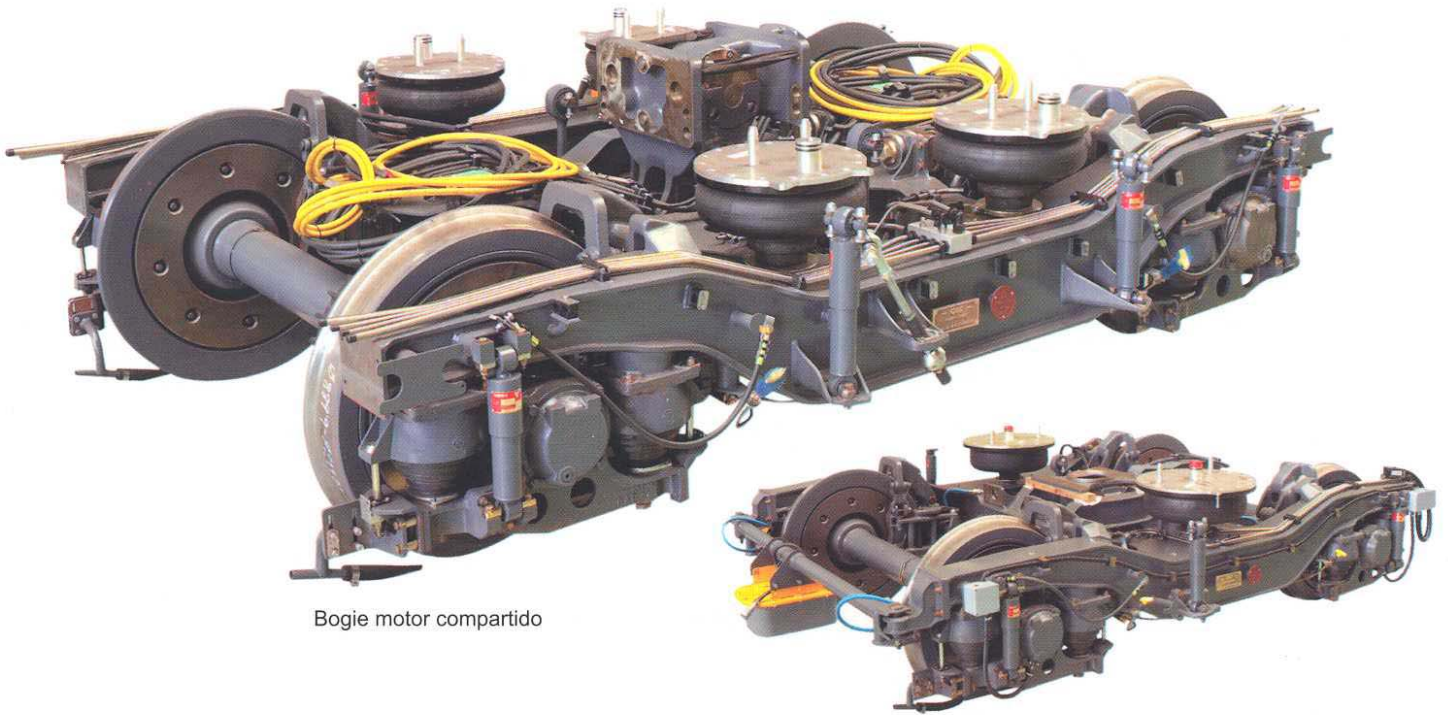
Calefacción: 28 kW

Las cabinas de conducción disponen de un equipo completo, independiente y autónomo, con posibilidad de trabajar en modo climatización o calefacción, y operable a voluntad por el maquinista mediante un mando que se halla a su alcance en la cabina.

### Información al viajero

Un equipo de video con 6 monitores de color TFT por coche (2 de 17" y 4 de 15") facilitan la información del viajero dentro del tren. En el frontal y en los costados exteriores hay teleindicadores para la información de destino. Anuncio automático de estaciones, megafonía y música ambiental con equipo de musica MP3.





Bogie motor compartido

Bogie remolque extremo

## BOGIES

- Los coches extremos del tren apoyan su extremo libre en un bogie remolque y en el extremo opuesto sobre un bogie motor compartido con el coche adyacente.
- Los coches intermedios apoyan en ambos extremos sobre bogies motores compartidos.
- Todos los bogies son de dos ejes, con ruedas enterizas templadas superficialmente en la rodadura.
- La suspensión primaria es de resortes de caucho y la secundaria neumática.
- Los bogies motores llevan dos motores de tracción asincronos, suspendidos del bastidor, que accionan cada eje por medio de un acoplamiento y un reductor de doble etapa calado en el eje.
- El freno neumático de los bogies se aplica sobre discos montados en cada rueda.



# DESCRIPCIÓN FUNCIONAL DEL TREN CIVIA

Las funcionalidades de los Sistemas y Equipos principales son las siguientes:

## Sistema de Potencia

Los TRENES CIVIA están equipados con un Sistema de Potencia constituido a su vez por "2" Equipos de Potencia, idénticos y de funcionamiento independiente, aunque en servicio normal su funcionamiento es simultáneo y sus prestaciones de tracción o de freno eléctrico se suman.

## Sistema de Freno

Los TRENES CIVIA están dotados con dos Sistemas de Freno:

- Sistema de Freno Eléctrico, de recuperación de energía y/o reostático, con preferencia del primero sobre el segundo.
- Sistema de Freno Neumático por aire comprimido, automático, de tipo analógico directo.

Los dos Sistemas de Freno de los TRENES CIVIA, eléctrico y neumático, están combinados de tal manera que los TRENES CIVIA tienen las siguientes modalidades del freno:

Freno de servicio

Freno auxiliar

Freno de urgencia

Freno de estacionamiento



## Modos de Conducción

Los TRENES CIVIA están concebidos para que el personal de conducción tenga como principal modo de conducción:

Velocidad prefijada, en el que el equipo de control de los TRENES CIVIA, de una manera automática, actúa de tal modo que los TRENES CIVIA circulen, independiente del perfil de la línea y de la carga de los TRENES CIVIA a la velocidad pedida por el maquinista.

Conducción manual

Conducción en régimen de taller

Conducción en régimen de acoplamiento

Conducción de socorro

Los TRENES MODULARES estarán preparados para la posible instalación de equipos ERTMS NIVEL1.

# SISTEMA DE POTENCIA

El Sistema de Potencia del Tren CIVIA, diseñado por Siemens, está constituido por dos equipos iguales pero de funcionamiento independiente, estando a su vez cada equipo de potencia formado básicamente por:

- 1 Equipo de captación de corriente,
- 1 equipo de aparellaje de alta tensión,
- 1 disyuntor extrarrápido,
- 1 filtro de entrada,
- 1 convertidor de tracción Siemens,
- "n" motores de tracción Siemens (n=2 para trenes de 2 y 3 coches, n=3 para trenes de 4 coches y n=4 para trenes de 5 coches),
- "n" transmisiones mecánicas.

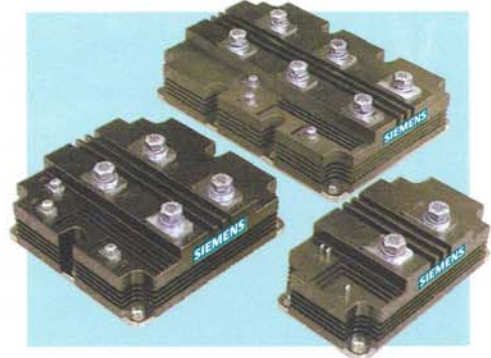
## Equipo de Potencia Siemens

Las características técnicas básicas de los principales componentes del equipo de potencia son las siguientes:

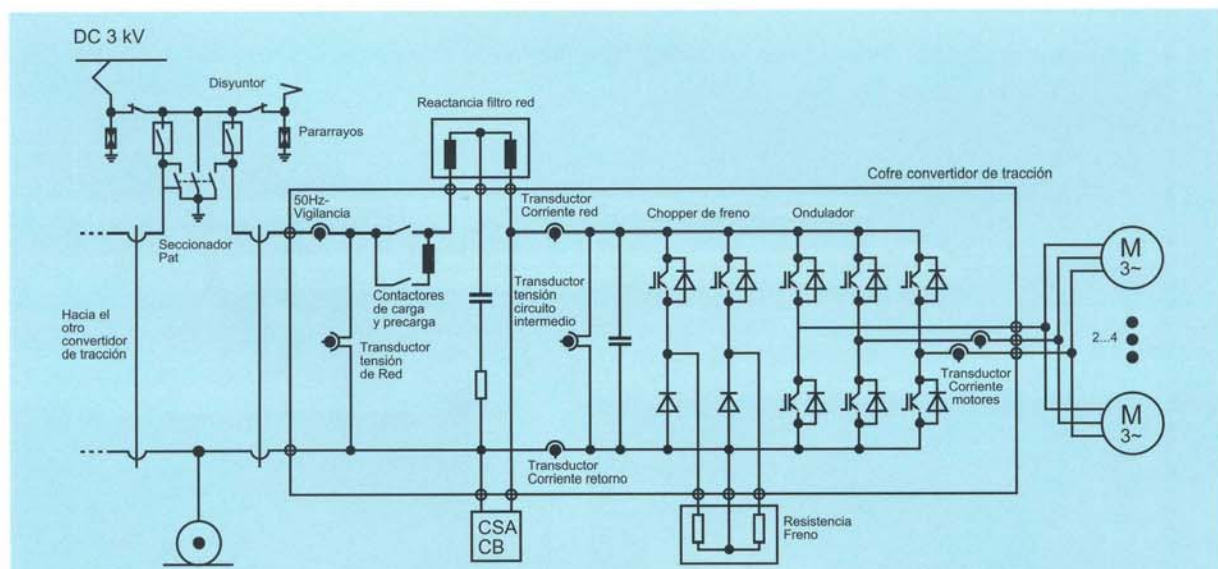
Convertidor de tracción, constituido por un Ondulador de tracción trifásico Siemens con conexión directa a la catenaria de 3kVDC y que utiliza por primera vez en el mundo, IGBTs de 6,5kV de tensión inversa. A su vez, el convertidor dispone de un chopper de freno y mando de tracción Siemens con un microprocesador SIBAS de 32 Bits.



Núcleo compacto del convertidor



IGBTs de 6,5 kV



Esquema de potencia del Tren CIVIA



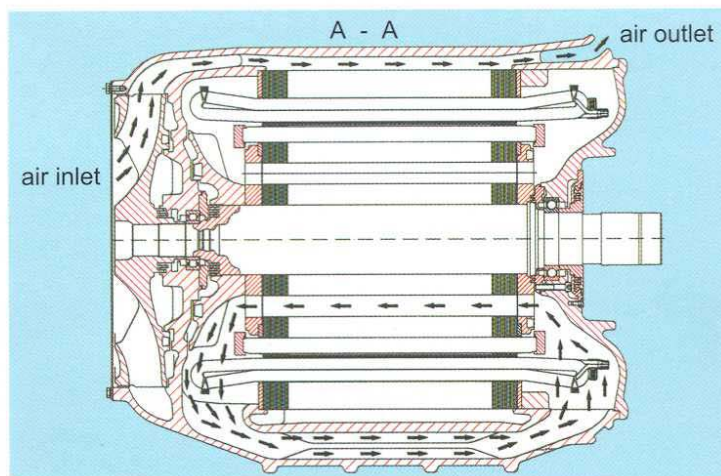
El sistema de refrigeración de estos componentes está constituido por un circuito cerrado de recirculación de agua.

Las características principales del convertidor de tracción son:

Convertidor Tren CIVIA		
Volumen	2,1 m <sup>3</sup>	
Peso	990 kg	
Semiconductores de potencia	Tipo	Transistores IGBT
	Cantidad	8
Refrigeración	Agua	
Potencia máxima	1.100 kW	

- Alta fiabilidad y muy alto rendimiento, logrados mediante la reducción de componentes al mínimo imprescindible gracias al empleo de semiconductores de potencia IGBTs de 6,5 kV de tensión inversa,
- técnica de refrigeración sencilla que precisa poco mantenimiento,
- construcción compacta, poco peso,
- gran facilidad de mantenimiento,
- diseñado específicamente para RENFE Cercanías,
- íntegramente fabricado en España.

**Motor de Tracción:** El motor de tracción Siemens es un motor trifásico asíncrono de seis polos, autoventilado y encapsulado, con rotor en cortocircuito. El motor está diseñado para funcionar conectado a onduladores, y satisface todas las exigencias derivadas del empleo en un vehículo ferroviario. Cumple los requisitos de las normas VDE 0535 e IEC 60349-2.



Sistema de refrigeración:

Circuitos interior y exterior de refrigeración

El motor ofrece los últimos avances de la técnica de tracción y además su diseño ya ha sido satisfactoriamente aplicado en la anterior serie de unidades de Cercanías. Su desarrollo ha sido posible gracias a las décadas de experiencia con que cuenta Siemens en construcción y fabricación de motores de tracción para aplicaciones ferroviarias.

Las características principales del motor de tracción son:

Motor de tracción del Tren CIVIA	
Tensión entre fases:	2.750 V
Intensidad de corriente:	81 A
Potencia en régimen continuo:	320 kW
Número de revoluciones nominal:	2.200 1/min
Peso motor completo:	1.150 kg

- Vida media prevista superior a 50 años,
- MTBF superior a 600.000 horas,
- técnica moderna,
- diseño acreditado,
- construcción que exige muy poco mantenimiento,
- esquema de refrigeración robusto, incluso para entorno de suciedad intensa,
- totalmente encapsulado,
- íntegramente fabricado en España.

# PRINCIPALES EQUIPOS AUXILIARES

## Sistema de suministro de energía eléctrica a equipos auxiliares

Está constituido por dos Convertidores Estáticos iguales de 150 kVA, cada uno de ellos, y que estando conectados en paralelo, tienen un funcionamiento independiente.

Este sistema suministra energía eléctrica a todos los equipos auxiliares del TREN CIVIA, a trenes de las siguientes redes eléctricas:

- Red trifásica, 3 ~ AC 400V/50 Hz
- Red monofásica, AC 230V/50 Hz
- Red de c.c. DC 72V con apoyo de batería



## Equipo de producción de aire

Está constituido por :

- Compresor de aire rotativo, capaz de producir 1500 litros a 10 bares
- Secador de dos cámaras SD5-3

## Sistema de Acoplamiento entre Trenes CIVIA

Está constituido por un acoplamiento automático tipo Scharfenberg ubicado en cada extremo frontal del tren Civia y que realiza el acoplamiento mecánico, neumático, eléctrico, electrónico e informático entre dos Trenes Civia, de un modo automático.



## Sistema central de comunicaciones

Sistema Central de Comunicaciones con tecnología GPSR / GSM, y que transmitirá a los Puestos de Control y Talleres toda la información relativa al consumo energético, sistema cuentapersonas (CUPER), averías e incidencias de todos los Sistemas y Equipos principales a auxiliares del TREN, y a la vez permitirá la comunicación audio con el exterior del Tren.

## **Equipo ASFA y de comunicaciones TREN-TIERRA homologados por RENFE**

### **Equipo de antipatinaje y antibloqueo**

### **Central Estática de Seguridad**

Registra todos los parámetros relacionados con la circulación del TREN CIVIA.

### **Sistema de medición del consumo energético**

### **Sistema de videoinformación**

Constituido por un sistema de Control y 6 pantallas tipo TFT por coche, y que posibilitará la transmisión al viajero de información visual relacionada con la emisión de mensajes visuales del Sistema de Información de estaciones, y/o la emisión de videos de entretenimiento comerciales, y/o informativos.



### **Sistema de videovigilancia**

Constituido por una pantalla ubicada en cada pupitre de conducción y dos cámaras por coche.

El equipo almacena los registros de los 15 días anteriores, y en caso de una emergencia pone en contacto visual al viajero con el personal de conducción del Tren.





*Civia*

