



ALBUM DE MATERIAL MOTOR

Edición 1985

# UNIDADES DE TREN ELECTRICAS SERIE 445 (PROTOTIPO)



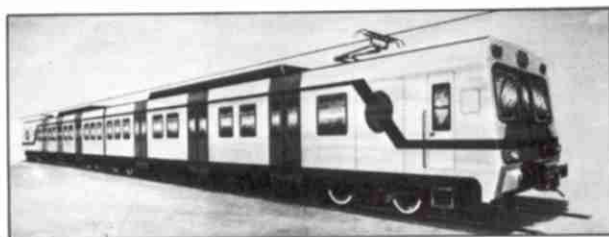
## Características básicas

Unidades construidas y contratadas	1 (Prototipo)
Año de recepción	1985
Composición de la unidad	Mc-Mc
Masa de la unidad	125 t.
Potencia continua	1.920 kW
Velocidad máxima	100 Km/h
Tensión de alimentación	3.000 V
Sistemas de freno	Aire comprimido, reostático y regenerativo
Plazas sentadas	176
Servicio	Cercanías
Constructores	CAF-GEE-MACOSA-MTM-WESA

# UNIDADES DE TREN ELECTRICAS

## SERIE 445

(PROTOTIPO)



### DIMENSIONES

Longitud de la unidad	50.684 mm
Distancia entre bogies	17.400 mm
Base rígida del bogie	2.500 mm
Anchura de cajas	2.900 mm
Altura del techo	3.750 mm
Altura del piso en plataformas	1.150 mm
Anchura de puertas exteriores	1.300 mm
Número de puertas por costado y coche	3
Separación entre asientos	1.600 mm
Diámetro de ruedas nuevas	860 mm
Ancho de vía	1.668 mm

### MASAS Y PLAZAS

Masas de los coches vacíos	62,5 t
Masa máxima por eje, en tara	15,6 t
Masa de la unidad vacía	125 t
Masa de la unidad cargada	144,5 t
Plazas sentadas de los coches/con transportines	64/88
Plazas sentadas de la unidad	128/176
Plazas de la unidad (sentadas y pie)	232/206

### MOTOR DE TRACCION

Número de motores	8
Modelos	GEE-326
Potencia continua	240 kW
Tensión nominal	1.500 V

### SERVICIOS DE LA UNIDAD

Cabinas de conducción	2
Señalización en cabina	Sí, ASFA
Furgón de equipajes y correos	No
Calefacción	Climatización, Aire acondicionado
Alumbrado interior	Fluorescente
Aseos	No

### ACOPLAMIENTO ENTRE UNIDADES

Aparato de tracción y choque	Scharfenberg
Mando múltiple	Sí

### INTRODUCCION

RENFE en su deseo de potenciar el tráfico de cercanías, inició en 1980 un proyecto de investigación que tenía como objetivo definir las condiciones óptimas de un tren especialmente concebido para tal tráfico y una vez establecidas, construir un prototipo que permitiera contrastar su perfección antes del lanzamiento de la serie.

Bajo estas premisas y tomando como base las características de la demanda del transporte de cercanías urbanas, la filosofía que a grandes rasgos ha inspirado la construcción de esta Unidad de Tren se puede resumir en los siguientes puntos:

- gran capacidad de carga y facilidad de accesos.
- velocidad máxima adecuada a los cortos trayectos entre paradas sucesivas.
- elevada relación potencia/peso con objeto de obtener prestaciones brillantes en aceleración y frenado y reducción del tiempo empleado en los recorridos.
- alta fiabilidad bajo condiciones de servicio rigurosas.
- economía en servicio y ahorro energético por la utilización de un equipo chopper que además permite el frenado con recuperación.
- mantenimiento reducido.
- equipos tecnológicamente avanzados previstos para futura automatización.
- elevado nivel de confort.



*La unidad tiene un elevado nivel de confort.*





### CARACTERISTICAS DE LA UNIDAD

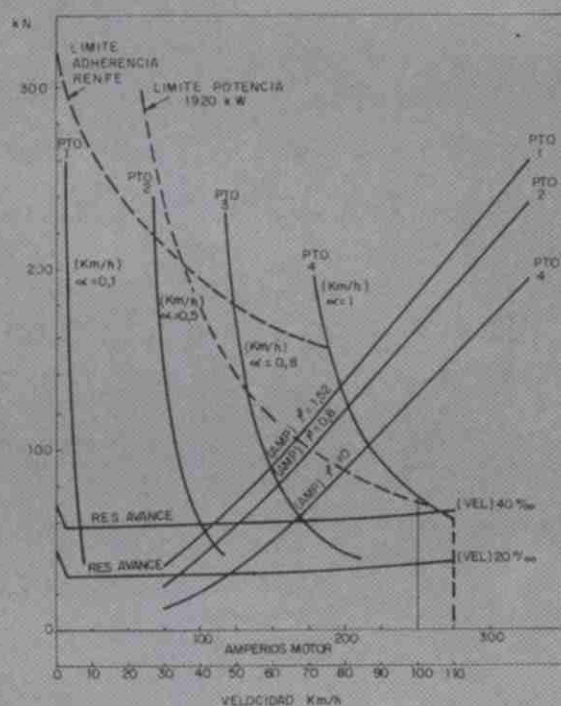
Motor	1.500 Vcc-1.500 rpm -240 kW Excitación Serie + AVF
Esfuerzo tractor a 100 km/h	76 kN
Aceleración media	1 m/s <sup>2</sup> hasta 60 km/h 0,8 m/s <sup>2</sup> hasta 100 km/h.
Deceleración media máxima	0,92 m/s <sup>2</sup> desde 100 km/h.
Freno eléctrico	desde veloc. máxima hasta menos de 10 km/h.

(Motores GEE - 326)

### CARACTERISTICAS DEL EQUIPO

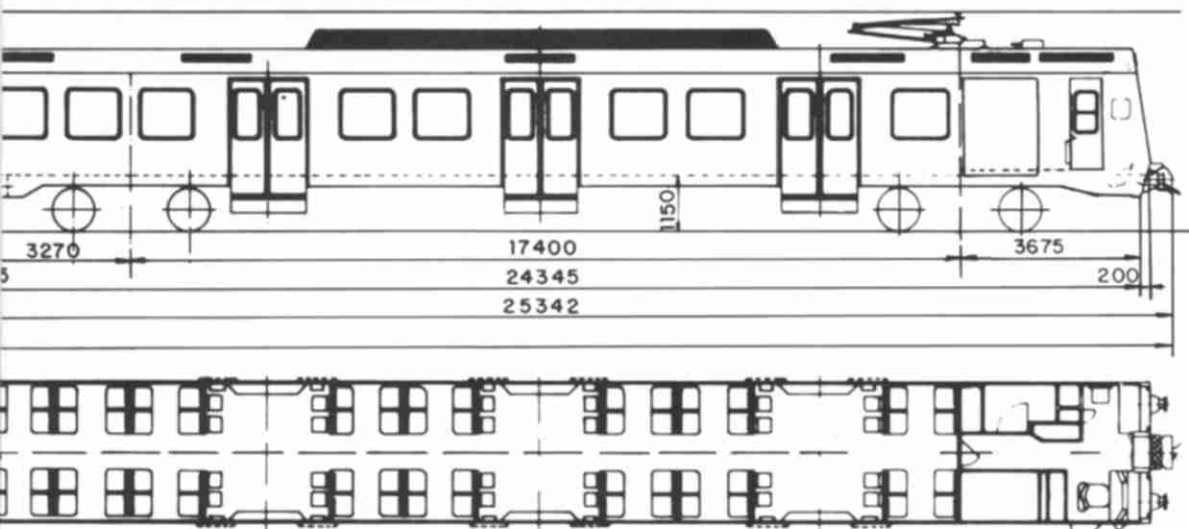
Chopper	Bifásico
Frecuencia	183,1 Hz
Excitación motores	Serie + AVF
Conexión motores	2 S/2 P
Mando	Control por tensión o velocidad prefijada.
Freno eléctrico	Mixto (regenerativo y reostático)
Ventilación	Aire impulsado climatizado.

### CURVAS CARACTERISTICAS DE LA UNIDAD



El bogie motor montado y desmontado.





Este proyecto realizado en su totalidad con diseño y construcción nacional representa un paso firme en la colaboración en el campo de la creación de tecnología entre RENFE y la industria del sector. En efecto bajo la supervisión técnica de TIFSA, empresa creada por RENFE para potenciar el desarrollo tecnológico en el campo ferroviario, cinco empresas del sector, CAF-GEE-MACOSA-MTM y WESA han llevado a cabo la materialización de este proyecto.

En su concepción inicial la U/T está constituida por 2 coches motores idénticos, acoplados semipermanentemente y con cabina de conducción en ambos extremos a la composición.

Para permitir una adaptación más flexible a la demanda de las distintas líneas, la Unidad está concebida para admitir el acoplamiento entre ambos coches de uno o dos remolques. Concretamente, para la futura serie se ha previsto la incorporación en la composición de base de un remolque intermedio.

Asimismo, será posible acoplar en mando múltiple hasta 3 composiciones, pudiendo realizarse trenes de 6, 9 ó 12 coches.

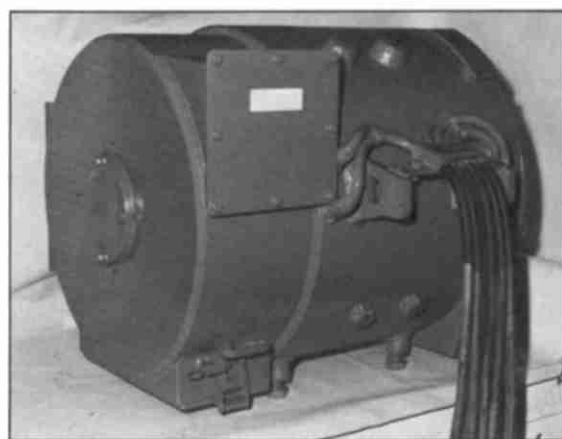
### CAJA

Las cajas son enteramente metálicas, autoportantes y construidas en acero, con tecnología de diseño adecuada para lograr un peso lo más reducido posible.

Cada caja está constituida por:

- Una cabina de conducción con una puerta de intercomunicación interior, otra situada en un costado para acceso directo desde el exterior y, por último, una puerta central en testeros.
- Una sala de viajeros totalmente diáfana, en la que se encuentran perfectamente diferenciadas tres amplias plataformas de acceso, separadas de las zonas de asientos por paneles transparentes.

Con objeto de conseguir la máxima capacidad de viajeros, la mayoría de los equipos eléctricos y neumáticos están situados debajo del piso o en el techo, excepto el disyuntor y convertidor que están situados entre la cabina de conducción y el departamento de viajeros adyacente.



*Motor de tracción.*

Siendo fundamental, para el servicio a que está destinada esta U/T, el conseguir un flujo elevado de entrada y salida de viajeros, el piso de plataforma y departamentos está al mismo nivel, habiéndose previsto un sistema de estribo móvil, compatible con las diferentes alturas de andenes existentes en RENFE.

Las puertas de dos hojas, y en número de tres por costado y coche, son del tipo desplazables-deslizantes con una anchura libre de 1.300 mm. El dispositivo de apertura y cierre permite el accionamiento individual por los viajeros, previo consentimiento del mando centralizado del conductor. Un dispositivo de seguridad, impide la puesta en marcha de la U/T, hasta tanto todas las puertas no estén cerradas.

Los dos coches de la U/T son acoplados entre sí por medio de un enganche corto, mientras que en los extremos la unidad está equipada de un enganche automático que asegura además de la unión mecánica, las uniones neumática y eléctrica de mando.

### BOGIE

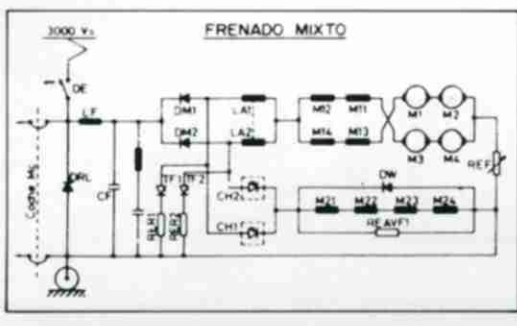
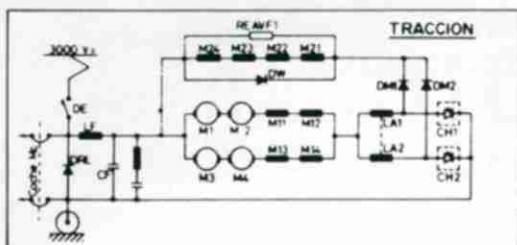
El bastidor de bogie es en forma de H, en estructura soldada de chapa de calidad A-52-d.

El bogie es bimotor con los motores totalmente suspendidos del bastidor y transmisión del par motor por acoplamiento elástico y caja reductora.

Las cajas se apoyan sobre los bogies por intermedio de una suspensión neumática que permite mantener a un valor casi constante la



## CIRCUITOS SIMPLIFICADOS DE LA UNIDAD



altura de las cajas con respecto al carril aún en el caso de cargas extremas que pueden presentarse en el servicio de cercanías.

La suspensión primaria está constituida por muelles helicoidales y amortiguadores para los movimientos verticales y transversales.

El bogie no dispone de traviesa bailadora por lo que es de una concepción muy simple.

El equipo de frenado está constituido por un freno combinado de discos y zapatas, disponiendo además de freno de estacionamiento de muelle, que queda bloqueado en todas las circunstancias de frenado de servicio ordinario. Sin embargo, en caso de fugas en el circuito neumático, sustituye progresivamente al freno neumático, aplicando sobre las zapatas un esfuerzo creciente en la medida que la presión baja en el circuito de frenado.

### EQUIPO ELECTRIC DE TRACCION

El equipo eléctrico de la U/T está caracterizado por la utilización de equipo chopper que permite una regulación progresiva de la tensión de los motores de tracción.

El circuito de potencia de cada coche consta de un chopper bifásico AVF (variación automática de campo), que alimenta los cuatro motores de tracción. Estos están conectados permanentemente en serie-paralelo, formando dos ramas en paralelo, con dos motores en serie dentro de cada rama.

En el sistema chopper AVF, los arrollamientos de campo de los motores están divididos en dos secciones, una de las cuales está conectada en serie con el inducido y la otra es insertada en el circuito del chopper bifásico, de



La caja.

forma que los flujos magnéticos de ambos campos sean acumulativos.

Con este sistema, la capacidad del freno regenerativo es aumentada y el control de campo se realiza automáticamente, simplificándose el circuito de control de campo ya que no son necesarios contactores, resistencias ni elementos inductivos.

El freno regenerativo, es conmutable automáticamente a frenado reostático, en caso de falta de receptores para la absorción de la energía eléctrica producida durante el frenado.

El freno eléctrico está concebido como freno principal de parada de la U/T, con una capacidad tal que permite una deceleración media de 0,92 m/s desde 100 Km/h hasta una velocidad inferior a 10 Km./h, en que es sustituido por el freno neumático. De esta forma el desgaste de zapatas es inapreciable.

El motor de tracción es del tipo GEE-326 de una potencia de 240 kW autoventilado.

El equipo de control, totalmente electrónico, comprende:

- Circuito de mando y protección del chopper.
- Regulador de la velocidad.
- Control de aceleración.
- Control de antipatinaje y antibloqueo.

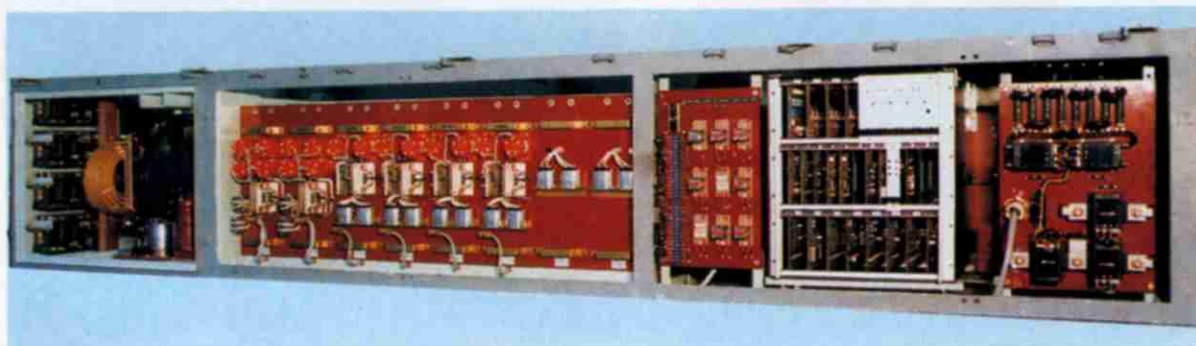
### EQUIPO AUXILIAR

La alimentación del equipo de control, aire acondicionado, alumbrado, carga de batería, etc., corre a cargo de un convertidor estático por coche de una potencia de 70 kVA.

Cada convertidor es capaz de alimentar los servicios auxiliares de ambos coches, excepto a los equipos de aire acondicionado que, en caso de avería de un convertidor deben de trabajar en condiciones restringidas.

Dispone asimismo por coche, de un grupo motor-compresor con motor trifásico a frecuencia industrial.

La batería de acumuladores está concebida para suministrar 75 Ah. durante 1 hora.



Cofre de semiconductores.

