



Locomotoras Euro 3000, serie 334

Diseñadas en la factoría valenciana de Vossloh en Albuixech, las locomotoras 334 han sido construidas para ser las bestias de carga del transporte de viajeros por líneas convencionales no electrificadas a una velocidad máxima de 200 kilómetros por hora.

En el año 2005, ante la progresiva baja de la serie 354 de Talgo debido a las numerosas averías que sufrían, y la escasez de material tractor para larga distancia provocado por la transferencia de las locomotoras 319 a mercancías, unido a la marcha de las 333 originales al TCR de Villaverde para la reutilización de sus elementos internos en la construcción de las renovadas máquinas 333.3 "Prima", provocó que Renfe abriese un concurso para el suministro de una pequeña serie de locomotoras diésel de ancho variable.

Dicho concurso quedó desierto y se optó por adquirir 28 locomotoras diésel con una relación de transmisión apta para el remolque de coches de viajeros a una velocidad máxima de 200 kilómetros por hora. Esta serie fue diseñada por la empresa alemana Vossloh y catalogada según la misma como Euro 3000; en la numeración española UIC ocupó la serie 334.

En su construcción se emplearon también componentes de otras máquinas diésel como en el caso de las "Primas". Estos provinieron de dos series; de las 333 se cogieron los equipos de ASFA y tren tierra, y de las 319.300 los elementos calefacción, alternador auxiliar y generador eléctrico.

Se empezaron a recibir a partir de 2006, y por entonces, para suplir la carencia de máquinas durante su recepción ya se habían traspasado ocho locomotoras 333.3 a Grandes Líneas –con nueva decoración común a la utilizada en las 333.200 originales–, previo cambio de la relación de engranajes para aumentar la velocidad máxima a 140 kilómetros por hora y cosa por la cual se renumeraron teóricamente de forma provisional en la subserie 333.400 –actualmente las ocho siguen en servicio realizando la tracción de las diferentes ramas del Trenhotel Madrid/Pontevedra/A Coruña.

Tras las respectivas pruebas de homologa-



Las locomotoras de la serie 334 de Renfe tienen los 200 km/h como velocidad máxima.

ción, comenzaron sus servicios comerciales remolcando los Talgo en la relación Madrid/Murcia/Cartagena vía Albacete a comienzos de 2007, sustituyendo a las 333.4 que les cubrían en ese trayecto hasta su llegada. Posteriormente, con la recepción de las siguientes máquinas de la serie, comenzaron a relevar las pocas 319.300 que quedaban en servicio de viajeros –y que fueron a Mercancías o vendidas a otros países como Argentina– en los servicios Altaria que unían Madrid con Granada y Almería.

También pasaron a realizar la tracción del “Surex”, tanto en su versión de coches convencionales como actualmente con ramas Talgo; de los Trenhotel “Lusitania” Madrid/Lisboa; “Galicia” Barcelona/A Coruña y “Alhambra” Barcelona/ Granada, siendo los dos últimos traccionados por esta serie desde Monforte de Lemos hasta A Coruña, y Linares Baeza hasta Granada y Almería respectivamente. Por otro lado, remolcaron los coches Arco en los servicios Alcázar de San Juan/Badajoz –enlace extremeño con el extinto “García Lorca”– e “Iberia” Salamanca/Bilbao hasta la desaparición de ambos servicios en octubre de 2011 y junio de 2012 correspondientemente.

■ Estructura

La locomotora de la serie 334 ha sido diseñada siguiendo una arquitectura modular, de forma que si algún elemento de la misma es dañado puede ser sustituido de una forma sencilla por otro. Asimismo, la estructura de la caja es del tipo autoportante, construida en acero de alto límite elástico, lo que permite a la máquina tener un peso bajo y una gran rigidez, al permitir el material del que está compuesto absorber gran parte de la energía de los impactos.

La estructura principal de la caja está formada por el bastidor, consistente en dos perfiles longitudinales unidos mediante traviesas y sobre el que se montan todos los equipos y cableado de la máquina; las paredes, en las que en uno de los extremos se

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Modelo:	JT42BW-HS-HE
Longitud entre topes:	21500 mm
Longitud entre pivotes:	13200 mm
Anchura máxima:	2850 mm
Altura máxima:	4264 mm
Peso en orden de marcha:	90 toneladas
Peso por eje:	22,5 toneladas
Motor diésel	GM EMD 12-710-G3B
Potencia motor diésel	2275 kW (3050 Cv)
Esfuerzo de Tracción máximo	178 kN
Esfuerzo de tracción continuo	101 kN
Ancho de vía	1668 mm.
Longitud del bogie	2800 mm.
Diámetro de rueda nueva	965 mm.
Radio mínimo de inscripción en curva	80 m.
Relación de engranajes	61:27
Velocidad máxima	200 km/h

encuentra una gran rejilla para la ventilación de los refrigeradores de agua del motor diésel; y los arcos del techo, que sirven de soporte para las cuatro capotas desmontables correspondientes, empezando desde la cabina uno, a los techos del filtro de inercia, del freno dinámico, del escape de los gases de combustión del motor y de los radiadores del motor diésel.

Por otra parte, la locomotora dispone de dos cabinas modulares, y cada una se compone de una cesta –estructura principal de la cabina– de perfiles de acero de gran rigidez y elasticidad que permiten absorber energía de los impactos mediante deformación plástica, proporcionando seguridad al personal de conducción; dos carenados de poliéster reforzado con fibra de vidrio, de los cuales el primero engloba la mitad superior, donde se encuentran la luna frontal, las ventanas laterales y el foco de alta intensidad; y el segundo la mitad inferior que aloja el conector del mando múltiple y los pilotos de posición inferiores.

Al contrario que en otras máquinas, donde se accede a la cabina directamente desde las puertas exteriores laterales, en esta se entra a un vestíbulo interior, desde el cual se puede acceder a la cabina por una puerta central situada en el fondo de la misma o bien al conjunto de armarios eléctricos o refrigeradores del motor diésel, según se esté en la cabina 1 o 2 respectivamente.

■ Bogies

Los bogies de la Euro 3000 son del tipo Bo'-Bo' fabricados con perfiles de gran resistencia a los esfuerzos transversales. La unión de la caja al bogie se realiza mediante un pivote y una biela de arrastre, y el bastidor del mismo descansa sobre los ejes a través de las cajas de grasa y la suspensión primaria, consistente en dos muelles helicoidales y un amortiguador vertical. Los ejes son calados en frío y van engranados cada uno mediante un acoplamiento elástico a un motor de tracción, en total dos por bogie. Por otra parte, la suspensión secundaria está formada por cuatro resortes helicoidales por bogie, además de dos amortiguadores verticales, dos horizontales y otros dos amortiguadores antilazo, consiguiendo así minimizar cualquier oscilación o movimiento que se pueda transmitir de la vía la caja de la locomotora.

■ Componentes

La 334 está provista de un motor diésel de dos tiempos, turboalimentado y refrigerado por agua, suministrado por General Motors Electro Motive



■ Cara a cara: 334 versus 354

Desde la puesta en servicio de las Euro 3000, se ha dudado de su capacidad de arrastre en el remolque de los Talgo comparándolas con las máquinas a las que han relevado de este servicio, las 354, más conocidas por "Talgas". En la comparación del gráfico de la página 28 se han tomado los valores de tracción que desarrolla cada una de las locomotoras en el gancho a potencia máxima.

Como se puede apreciar, la 354 consigue unos mejores valores de tracción, incluso teniendo menor peso adherente. La explicación es sencilla; la 354 de Talgo tiene una transmisión hidráulica, que permite un esfuerzo de tracción alto a bajas velocidades más prolongado que las diésel-eléctricas. Ello unido a que las 334 poseen menos caballos que las 354 demuestra su mayor capacidad de arrastre.

Sin embargo, si nos fijamos en las líneas de tendencia de cada una de las locomotoras, veremos que la "Talga" decrece más rápidamente su esfuerzo de tracción respecto la Euro 3000 conforme aumenta la velocidad; y eso se debe a que la particularidad de que los motores eléctricos conectados en paralelo que equipan las 334 se caracterizan por un mayor par a altas revoluciones que a bajas, cosa que penaliza la aceleración desde cero pero que resulta útil para alcanzar altas velocidades como las que ésta desarrolla.

Por lo tanto, podemos concluir que si la 334 tuviese la misma potencia de motor diésel que las 354, en condiciones de operación parecida, la Euro 3000 ganaría.



La serie fue diseñada por Vossloh en su fábrica de Albuixech.

Diésel –GM EMD– y del modelo 12N 710G3B que proporciona 3050 caballos a 926 rpm, siendo la velocidad al ralentí del motor de 269 rpm.

El motor está acoplado directa y mecánicamente a un generador principal modelo ARI0-DI, que suministra energía eléctrica en corriente continua, previo paso por dos puentes rectificadores que convierten la corriente alterna de la salida del generador a continua, a los motores tracción, girando el generador principal siempre a la misma velocidad que el motor diésel.

Los motores de tracción D43 BMR son de corriente continua, ventilación forzada y funcionando en paralelo, contando con un total de cuatro motores,

que engranan directamente cada uno de los cuatro ejes de la máquina mediante una reductora.

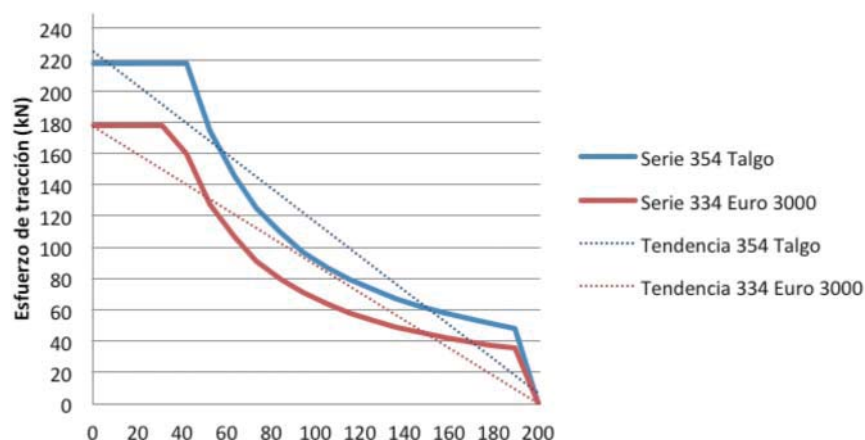
En cuanto a los componentes secundarios, cuenta con un alternador auxiliar D14 que, aunque también gira a la misma velocidad que el motor diésel, es eléctricamente independiente, y provee de energía a los diferentes equipos de la locomotora; el equipo de calefacción, igualmente independiente eléctricamente, que proporciona corriente a los servicios de climatización e iluminación del tren remolcado –aunque en el caso de los Talgo no es necesario, pues disponen de un furgón generador que los hace autónomos respecto a la máquina.

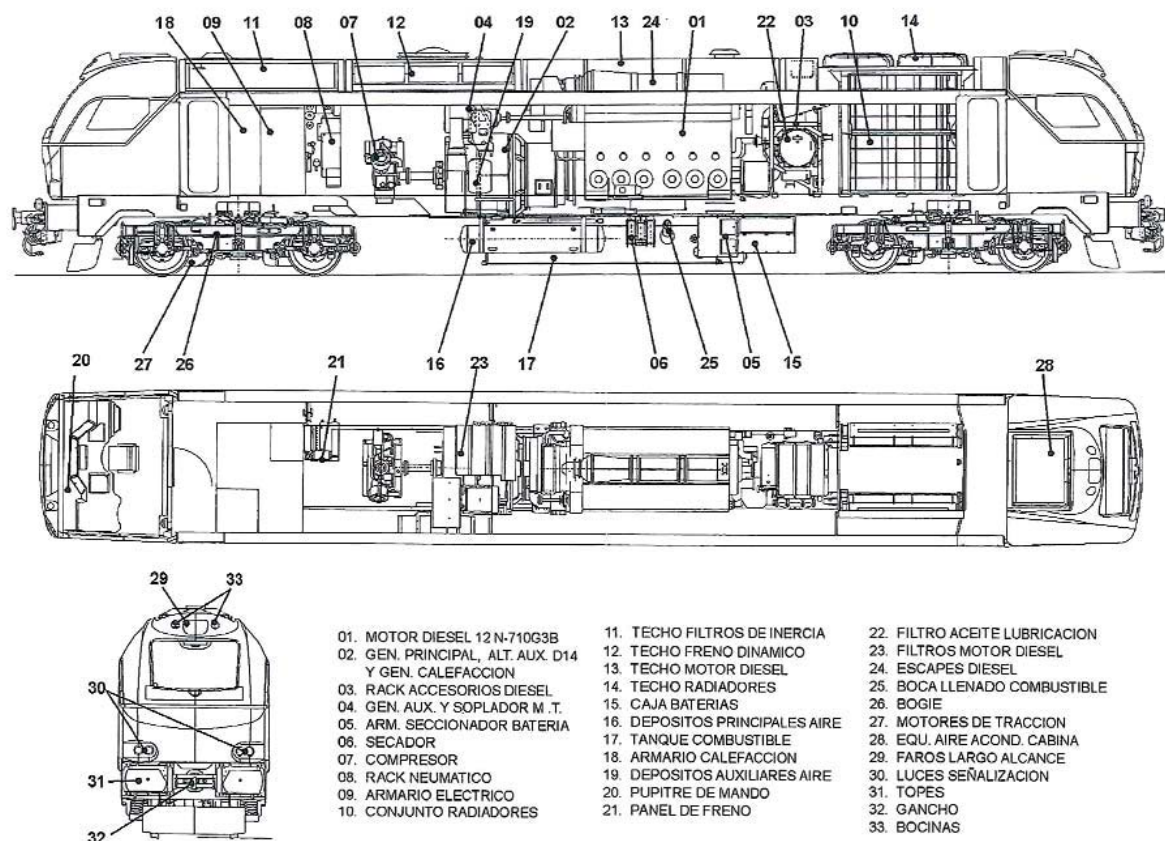
También tiene con un compresor de tres cilindros GARDNER DENVER refrigerado por agua que genera un máximo de 5.340 litros de aire por minuto cuando el diésel está a velocidad máxima para las bocinas, el engrase de pestañas y el sistema de frenado tanto de la máquina como del tren.

Para mantener el circuito de aire sin impurezas ni agua acumulada por condensación que podría dañar los elementos del mismo dispone de un filtro en la toma de aire y de un secador SAB WABCO que proporciona un caudal de aire de 2.000 litros por minuto.

Por otra parte, la 334 dis-

Comparación de esfuerzos de tracción





pone de dos tipos principales de freno. Por un lado se encuentra el freno dinámico, controlado desde cabina por el regulador combinado de tracción/freno y cuyo funcionamiento es el siguiente: la palanca de tracción, al colocarse en la posición de freno dinámico, provoca que los motores de tracción actúen como generadores eléctricos en lugar de generar par motor.

Como consecuencia de esto, se crea una corriente parásita llamada fuerza contraelectromotriz, cuya dirección es contraria al sentido de giro del motor, lo cual hace disminuir la velocidad del mismo. La corriente producida por los motores de tracción es conducida a unas resistencias alojadas en la capota del dinámico, disipando la electricidad en forma de

calor. Parte de la energía generada por estos también acciona el ventilador de las resistencias para refrigerarlas.

Por otro lado, está el freno neumático, que cuenta con blending y es controlado por el panel PBL 3, y que actúa tanto en la locomotora como en el tren por medio de dos manipuladores independientes, el del freno directo para la máquina, y el del freno automático para el tren, por medio de la tubería de la TFA. Cada uno de los dos bogies cuenta con cuatro cilindros de freno de llanta -dos por eje-, más otros dos frenos de disco -uno por eje-.

Todo el conjunto de elementos principales y secundarios de la locomotora se encuentran bajo la supervisión y mando del sistema EM2000, el cual realiza tanto diagnóstico de fallos de los diferentes componentes, como de dar información completa al personal de conducción sobre todos los sistemas en funcionamiento en tiempo real, así como de gestionar las revoluciones del motor diésel y la potencia de salida del generador principal.

■ Funcionamiento

Tras realizar una revisión de los relés, fusibles y sistemas principales de la máquina para comprobar su buen estado, se procede a conectar las baterías de alimentación a 64 voltios, cuya caja se encuentra en la parte inferior del bastidor de la locomotora. Acto seguido se activan los sistemas de engrase del turbo del motor diésel durante un tiempo de aproximadamente dos minutos, tras el cual, desde el mando



La primera locomotora se recibió en 2006 y entró en servicio a principios de 2007.



La serie está compuesta por 28 locomotoras.

de cebado y arranque del motor diésel situado al lado del mismo, se gira primero hacia la posición “cebado”, con lo que se consigue que circule gasoil por todo el circuito de admisión del motor.

Después de comprobar que el combustible circula sin interrupción por el circuito, el mando se gira entonces hacia la posición “arranque”, momento en el cual dos motores eléctricos de arranque alimentados por las baterías engranan el motor y lo hacen girar hasta que el motor diésel comienza a funcionar, ayudado también por la palanca de la cremallera de los inyectores, la cual baja al mismo tiempo que arranca para abrir la admisión del cilindro más de lo normal y sobrerrevolucionar durante unos instantes el motor con el objetivo de que no se cale durante el encendido debido a las bajas revoluciones del mismo al ralenti.

Es entonces cuando el gobernador del motor diésel, el Woodward -consistente en un pequeño motor eléctrico que aumenta o disminuye el caudal de combustible de entrada los cilindros- toma el control del motor diésel, guiado por el EM2000, el cual mide constantemente la temperatura, revoluciones y potencia desarrollada por el mismo, a la par que lo gestiona según las condiciones del servicio y las requeridas por el maquinista.

Durante la conducción, el EM2000 se encarga también de, por ejemplo, reducir la potencia de salida del generador principal, reducir la velocidad del motor diésel y aplicar arena sobre el carril en caso de

detectar patinaje en alguno de los ejes de la máquina; o aumentar automáticamente la velocidad del motor en caso de estar acoplado a uno o varios coches, con el fin de suministrar la suficiente energía eléctrica para los equipos de aire acondicionado/ calefacción del tren.

■ Sistemas de seguridad y control

Además, el mismo indica mediante códigos al maquinista algún fallo o anomalía detectada en la locomotora, de forma que mediante este código puede conocerse cuál es exactamente el componente defectuoso que debe ser sustituido por uno nuevo. Incluso, si el problema detectado es grave, el sistema puede bloquear el encendido de la máquina con el propósito de evitar posibles riesgos o daños al personal de conducción y pasajeros del convoy.

Como otros sistemas de seguridad podemos destacar la protección contra sobrevelocidad, que se basa en un dispositivo llamado TRAS-I000, consistente en un equipo taquimétrico que mide la velocidad y el espacio recorrido en tiempo real; de forma que cuando detecta una velocidad mayor a 204 kilómetros por hora, corta la tracción; y en caso de superar los 209 kilómetros por hora aplicará el freno de emergencia, enviando un mensaje al maquinista a través del display del EM2000 informándole de las medidas tomadas en cada caso. ■

EDUARDO VIDE ARRIBAS