

RECONSTRUCCION REALIZADA POR
ALSTOM SOBRE LA BASE DE LA SERIE 333

Renfe estrena las dos primeras locomotoras de la nueva serie 333.300

En 1965 General Motors comenzó a fabricar el motor diésel serie 645, de potencia mayor que su predecesora la 567, para sus locomotoras GM-26 T y sustituyó el generador principal de corriente continua por un alternador trifásico y un rectificador con diodos de silicio para alimentar con corriente continua a los motores de tracción.

En ese nuevo concepto de locomotora se enmarcaba la serie 333 de Renfe cuyas 93 unidades fueron íntegramente fabricadas bajo licencia por Macosa en Valencia con diseño mecánico de la sueca Nohab.

Las 333 sustituyeron a las de la serie 340 remolcando los trenes expresos y rápidos en la línea Madrid-Barcelona hasta su electrificación total, y estuvieron adscritas en sus

Las dos primeras locomotoras diésel-eléctricas de la nueva subserie 333.300, la 313 y la 301, fueron entregadas a las UN de Cargas y Transporte Combinado a finales el pasado mes de mayo. Con la recepción de esas dos primeras unidades comienza un capítulo más de la larga historia de la serie 333, iniciada en la factoría valenciana de Macosa en 1974.

primeros años a los depósitos de Atocha, Fuente de San Luis, Salamanca y Granada. Posteriormente remolcaron tanto trenes de viajeros como de mercancías por la práctica totalidad de la red española.

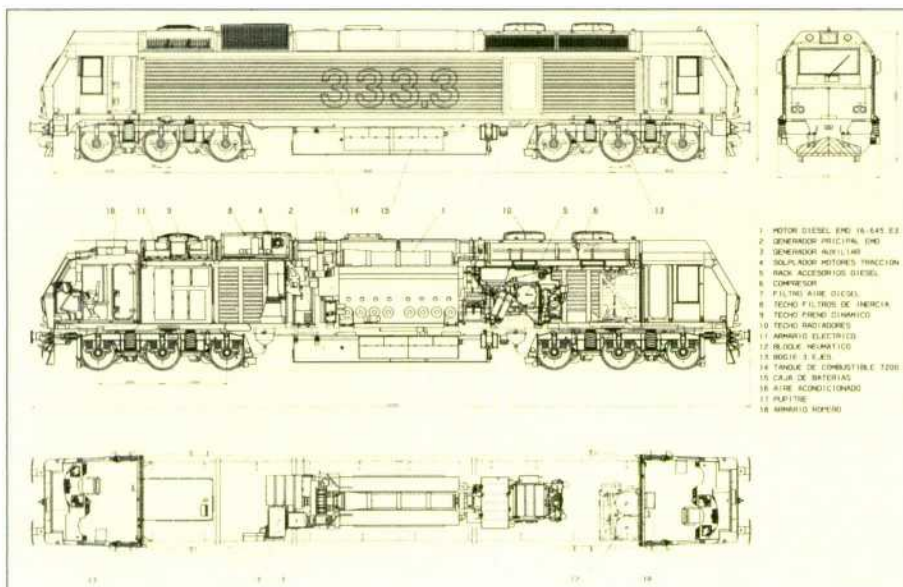
Hoy son tres las Unidades de Negocio que cuentan con 333 en su parque: Cargas con 52 todas de la



subserie 333.000, encabeza la lista, sigue Grandes Líneas con 17 unidades de 333.000, siete de 333.100 y cuatro de 333.200, y por último, Transporte Combinado cuenta con doce 333.000 y una 333.100.

Unos 26 años después de comenzarse su construcción, en 1999, Renfe, en colaboración con Alstom se planteó las posibilidades de prolongar la vida útil de estas locomotoras, mediante grandes reparaciones y sustituciones de equipos o bien, como finalmente se decidió con una gran modernización, prácticamente una reconstrucción como la que acaba de dar sus primeros resultados y que supondrá que las locomotoras puedan mantenerse en servicio entre 20 y 25 años más.

En diciembre de 1999, Alstom presentó su oferta para la renovación de las locomotoras a Renfe en





Formación y Pruebas

Durante el pasado mes de marzo, un grupo de cuatro maquinistas de la Unidad de Negocio de Transporte Combinado de Renfe y cinco de Cargas, comenzó a recibir la formación técnica relativa a la nueva serie 333.300. Alstom proporcionará esta formación al menos a otros dos grupos de conductores, que como los primeros nueve realizarán prácticas de conducción en la locomotora.

Tras ese primer curso han continuado llegando maquinistas de cargas y transporte Combinado para recibir la formación necesaria sobre esta locomotora que mejora no sólo las prestaciones de la serie en la que se basa sino también la comodidad para el conductor, comenzando por las dimensiones la cabina. Mucho más amplia que la de las 333 antiguas.

Asimismo, está prevista la realización de cursos de formación para el personal de mantenimiento encargado de esta nueva subserie, fundamentalmente en lo que se refiere a equipos de freno y equipo de control EM 2000 y circuitos eléctricos.

Paralelamente a la formación de sus futuros maquinistas, las 333.300 han superado satisfactoriamente pruebas como la de ruido, las de carga, en las cercanías de Barracas, en la línea Sagunto-Teruel, y las de velocidad y freno, en las proximidades de Albacete (La Encina-Alcázar de San Juan). □

eléctricos y el alternador principal además de revisarse también los sistemas tren-tierra y el de protección y control automático del tren. Es decir todos los equipos que se mantienen de las 333.000 junto con el filtro separador de gasóleo y agua que se desmonta para incorporarse a las locomotoras de la nueva subserie (Ver VIA LIBRE nº 436).

En la factoría de Albuixech (Va-

lencia), Alstom diseña y fabrica con componentes de última generación todo el resto de la locomotora -cajas, bogies, cabinas, microprocesador EM 2000, etcétera- que es por tanto prácticamente nueva.

Entregadas las dos primeras, se irán entregando sucesivamente las 302 y 314, 315 y 303, 316 y 317, 304 y 318, 319 y 305, 320 y 321, 306 y 322, 323 y 307, 324 y 325, 308 y 326, 327 y 309, 328 y 329, 310 y 330, 331 y 311, y 332 y 312. Las locomotoras 333.301 a 333.312 quedarán adscritas a Transporte Combinado y las 333.313 a 333.332 a Cargas.

Actualmente se trabaja en Albuixech en una docena de locomotoras, tres de las cuales se encuentran ya en pruebas de ajuste y pruebas finales y es resto en diferentes fases de su construcción.

Mejoras. Con la reconstrucción se consigue una locomotora equivalente a una nueva con mejores prestaciones, ya que mantiene su velocidad máxima, pero mejora entre un ocho y un diez por ciento de media su capacidad de arrastre y en mayor porcentaje (hasta un 30 por ciento) en requisitos de alta demanda de adherencia. También aumenta su autonomía al incrementar capacidad de su depósito de combustible de los 4.500 a los 7.200 litros (de ellos

la que se contemplaban sustanciales mejoras y la recuperación de todos los elementos cuya vida residual pudiera justificar su mantenimiento. En febrero de 2000 se adjudicó el contrato de renovación de 32 unidades y en agosto del mismo año se firmó el contrato por un importe de 7.984 millones de pesetas, es decir unos 48 millones de euros.

Las locomotoras 333.313 y 313.301 ya entregadas a Renfe, Cargas y Transporte Combinado respectivamente, son las dos primeras de las 32 que Alstom, en colaboración con el Taller de la Unidad de Negocio de Mantenimiento Integral de Trenes en Villaverde (Madrid) modernizará a razón de dos mensuales, salvo en agosto, hasta octubre de 2003.

En Villaverde se realizan operaciones de tipo R con el motor diésel, los seis motores de tracción

Características Técnicas serie 333.300

Número de unidades	32
Disposición de Ejes	Co'Co'
Cabinas	2
Ancho de vía	1.668 mm.
Longitud	22.330 mm.
Anchura	3.160 mm
Altura	4.023 mm.
Peso	120 Tm
Capacidad combustible	7.000 l (+ 200 l de residuos)
Velocidad máxima	120 km/h
Potencia nominal	3.000 CV
Freno	Electroneumático
Esfuerzo tractor continuo	320 kN
Curva mínima	100 m
Motor Diésel	GM 16-645.E3
Potencia motor diésel	3.300 CV
Generador de tracción	AR10 D14
Generador auxiliar	18 kW
Motor de tracción	D78
Freno dinámico	600 A



200 son para residuos que ya no se verterán a la vía).

Asimismo, mejora sustancialmente el mantenimiento de la locomotora, que incorpora las ventajas del concepto Prima de Alstom en cuanto a modularidad y accesibilidad de equipos y sistemas. Incluso la nueva cabina es un módulo enchufable a la estructura de la máquina y por lo tanto sustituible con relativa facilidad. Por último el confort del maquinista mejora sustancialmente en la nueva 333 que dispone de una cabina mucho más amplia, cómoda y ergonómica.

La nueva cabina tiene una superficie acristalada significativamente mayor que la de la serie de la que deriva, lo que aporta gran visibilidad. Asimismo, la disposición interior se ha rediseñado completamente, con un pupitre de conducción que ocupa el ancho total de la cabina y en el que se disponen todos los equipos de mando y control de forma que sean accesibles para el conductor desde su asiento. El nuevo limpiaparabrisas se encuentra situado bajo la ventana, lo que lo que facilita el mantenimiento.

En las cabinas también están instalados los equipos del sistema de comunicación tren-tierra y del de

protección y control automático del tren, que proceden de las locomotoras 333.000. El equipo de aire acondicionado va situado en el techo, y se han mejorado los aislamientos, térmico y acústico.

Una de las modificaciones más sustanciales en las nuevas locomotoras es el nuevo diseño de caja, tanto desde el punto de vista estético, que aporta una imagen moderna y similar a la de otras locomotoras de reciente diseño, como de comportamiento dinámico y sobre todo de modularidad, lo que se traducirá en mejor mantenibilidad y disponibilidad de las unidades.

La nueva caja es autoportante con cerchas desmontables y bastidor de altura reducida. Los techos son modulares lo que hace sencillo el acceso a los equipos y su sustitución en caso de revisión o reparación.

La cadena de tracción es la procedente de las 333.000 que se ha modificado y actualizado. Se mantienen el robusto motor diésel GM 16-645 de 16 cilindros, el alternador y los motores de tracción D78 y se implanta para el mejor aprovechamiento de sus prestaciones el sistema de control electrónico EM-2000 y un nuevo bloque eléctrico de potencia.

Las 333, próximas cumplir sus 30 años de vida, el contrato de fabricación data de 1973, han sufrido algunas modificaciones sobre sus equipos y prestaciones iniciales, hasta el punto de que dentro de la serie existen ya cuatro subseries. Las originales, 333.000, las ocho 333.100, las cuatro 333.200 y las 333.300 que ahora han comenzado a entregarse.

Las 333.200 nacieron de la necesidad de aumentar la velocidad de las locomotoras de 120 a 160 km/h para sus servicios de viajeros. Para ello en 1994 se comenzó a incorporar a la 333.041, nuevos bogies, nuevo sistema de control electrónico de potencia modular, nuevo freno de estacionamiento y nuevo equipo de calefacción entre otras mejoras. La primera 333.100 comenzó a circular en el 95

Poco después, en 1997, a otras cuatro locomotoras se las dotó de nuevos bogies y nuevo freno de estacionamiento, constituyendo la subserie 333.100 apta para circular 140 km/h. Además, desde 1993 se comenzó a sustituir en el resto de la serie 333.000 los bogies originales por otros nuevos que salvo pequeñas mejoras posteriores son los mismos que ahora se instalan a la subserie 333.300.

Por último, a esta lista se une la serie 333.300 que contará en principio con 32 unidades, ha comenzado su existencia con la 333.301 (baja de la 333.027) para Transporte Combinado y la 33.313 (baja de la 33.036) para Cargas y continuará finales de junio con la entrega de las 333.302 y 333.314. □

El nuevo sistema de control por microprocesador sustituye al sistema de lógica por relés, e incluye sistemas de ayuda a la conducción, el mantenimiento y de diagnóstico. Todo ello se traduce en una notable mejora de las prestaciones y de la adherencia de la nueva 333.300 con respecto a la 333.000. **Angel Rodríguez** □