



El DH-300 prototipo estacionado en la estación de Sant Andreu-Condal, en el curso de las pruebas efectuadas por RENFE en 1980. (Foto Jordi Torras).

LAS LOCOMOTORAS DE MANIOBRA DE LA SERIE DH

A las locomotoras de maniobras de la serie DH, proyectadas y construidas por La Maquinista Terrestre y Marítima, les cabe el honor de ser las únicas locomotoras modernas existentes en nuestro país que han sido desarrolladas con tecnología propia, aunque exceptuando el siempre singular apartado de la transmisión hidráulica. Aunque sólo fuera por eso ya merecerían un lugar en estas páginas. Las versiones más potentes también están destinadas a maniobras en redes ferroviarias —RENFE pronto contará con veinte unidades DH-700— pero básicamente la serie DH está orientada hacia el sector industrial.

La construcción de locomotoras industriales, destinadas a la realización de maniobras en las industrias equipadas con sus propias instalaciones ferroviarias, en España nunca ha sido importante. La escasa participación del ferrocarril en el transporte de mercancías y todos los factores ligados a esta baja utilización —como pueden ser la escasez y poco uso de los apartaderos particulares e incluso la implantación de numerosas instalaciones fabriles totalmente al margen de la red ferroviaria— han tenido como consecuencia lógica la ausencia de una demanda significativa de locomotoras específicamente industriales. Unicamente RENFE ha adquirido un número importante de locomotoras diesel de maniobras, pero en su mayor par-

te corresponden a dos series prácticamente iguales (303 y 304, ex-10300 y 10400) cuya producción, por los motivos que sean, se ha limitado a cubrir las necesidades de RENFE.

El mercado existente se ha abastecido tanto de la industria nacional como extranjera. En este último caso el principal proveedor ha sido Alemania Federal, seguida de Gran Bretaña y Francia. En lo referente a la industria ferroviaria nacional se puede decir que a lo largo de los últimos treinta años todos los constructores de material motor han surtido el mercado, pero habitualmente lo han hecho trabajando bajo licencias extranjeras. Es el caso de Babcock Wilcox con General Electric y Hunslet, CAF con English Electric y General Elec-

tric, MACOSA con MTE y, en la actualidad ya apartadas del mercado, SECN y Metalúrgica de San Martín con Yorkshire y Gmeinder respectivamente.

LAS REALIZACIONES DE LA MAQUINISTA

Unicamente la Maquinista Terrestre y Marítima (MTM) ha desarrollado modelos de tecnología propia en este sector, cuando menos refiriéndonos a los producidos en cantidades significativas. En los años cincuenta y conjuntamente con ENASA fue diseñada la pequeña locomotora de maniobras conocida como «Memé». Con dos ejes acoplados por bielas, un motor Pegaso de 130 cv y transmisión mecánica, sólo alcanzó una cifra relativamente importante de unidades construidas gracias a su adopción por RENFE como locomotora ligera de maniobras (serie 301, ex-10100). En cambio sólo once unidades fueron destinadas al sector industrial, extendiéndose la producción a lo largo de casi quince años.

Y hace aproximadamente ocho años la misma MTM protagonizó, con el lanzamiento de la gama DH, un segundo intento de penetración en el mercado de las locomotoras industriales y de maniobras. Parece que en esta ocasión con más éxito que la vez anterior, puesto que hasta el momento ya se han construido trece locomotoras (incluyendo en la cifra a los prototipos). Y de ellas se encuentran en explotación un total de once unidades que están en manos de ocho usuarios diferentes, puesto que se trata de un mercado muy disperso en el que normalmente se realizan ventas de una o dos unidades.

Tras considerar MTM la necesidad de estar presente en este mercado con un producto propio, en 1976 se inició el desarrollo de una gama de locomotoras diesel-hidráulicas de maniobras, de las que en la actualidad existen ya construidos tres modelos distintos, identificados como DH-200, DH-300 y DH-600. Las letras «DH» indican, de acuerdo con la costumbre universalmente adoptada, la tracción diesel y la transmisión hidráulica, mientras que las cifras que siguen hacen referencia, con una cierta aproximación, a la potencia expresada en caballos (cv). Los tres modelos poseen un bastidor rígido, de

dos ejes en los DH-200 y DH-300 y de tres ejes en el DH-600. También de tres ejes será el modelo DH-700 que se encuentra en curso de realización y, que es una variante del DH-600. El límite de la gama está en el proyectado DH-1200, un modelo con bogies de dos ejes y que por sus características ya podría realizar servicios de línea. No obstante este modelo parece virtualmente abandonado.

El elemento fundamental de estas locomotoras —con la salvedad del DH-200, como ya veremos— es la transmisión turbohidráulica inversora Voith, sin duda la transmisión hidráulica más generalizada en las locomotoras de maniobras. En todo momento en el diseño de estas locomotoras se han tenido muy en cuenta la utilización de elementos normalizados e intercambiables. En conjunto se han obtenido unas elevadas características de fiabilidad, así como un bajo mantenimiento y una gran facilidad de conducción.

DESARROLLO Y VENTAS DE LAS LOCOMOTORAS DH

En 1978 fue construido el prototipo del modelo DH-200, el modelo más sencillo y ligero de los previstos. Esta locomotora estuvo expuesta al público con motivo de la exposición *Expomóvil* celebrada en Barcelona en abril del mismo año. Equipada con un motor Pegaso de sólo 180 cv y transmisión hidromecánica Voith DIWA, las características del DH-200 (esfuerzo máximo de tracción de 7.000 kg y velocidad máxima de 25 km/hora) hacen de él un modelo poco adecuado para las compañías ferroviarias y grandes redes industriales, pero sin embargo muy adecuado para ser utilizado en apartaderos particulares. Tras ser experimentada por Cementos Asland en la fábrica de Villaluenga, el prototipo fue vendido en 1981 a Aceites y Proteínas (Aceprosa), cuya fábrica de Ortuella tiene un apartadero particular. Previamente fue acondicionado de acuerdo con las demandas del cliente.

Hasta el momento, y además del prototipo, han sido construidos cuatro ejemplares de serie del DH-200. Cementos Asland adquirió en 1979 una locomotora, entregada en 1980 y destinada a la fábrica de cementos de Villaluenga de la Sagra (Toledo). El segundo ejemplar



El prototipo DH-200 en su estado original, sin freno continuo, en 1978. (Foto Jordi Torres).

de serie es utilizado por la propia MTM en el interior de la factoría. Y en 1982 se registró la primera —única hasta el momento— venta de locomotoras DH al mercado exterior: dos DH-200 adquiridas por Cementos de Portugal (Cimpor) para ser empleadas en las fábricas de Souselas, en las cercanías de Coimbra y de Maia, al norte de Oporto. Ambas locomotoras han sido entregadas en 1983.

Tras el lanzamiento del DH-200, el siguiente paso fue la construcción del prototipo DH-300, un modelo más potente y en el que de momento se han concentrado la mayor parte de las ventas. Con un motor Pegaso de 300 a 350 cv y turbotransmisión inversora Voith (L2r4 o L2r2), el DH-300 es mucho más adecuado para maniobras semipesadas, siendo ya susceptible de interesar a las compañías ferroviarias (esfuerzo máximo de tracción 10.500 kg y velocidad máxima de 40 km/hora). El prototipo, construido en 1979, fue presentado en la edición de ese año de la Feria de Muestras de Barcelona. El prototipo DH-300 ha estado trabajando a título experimental en RENFE, siendo frecuente verlo en las estaciones barcelonesas de Sant Andreu-Condal —junto a la factoría MTM— y en la próxima de La Sagrera.

La Junta de Obras del Puerto de Pasajes (Guipúzcoa) fue el primer cliente del modelo DH-300, solicitando en 1979 una locomotora, que fue entregada en 1980. Y las restantes unidades vendidas del modelo DH-300 lo han sido a la industria del automóvil. Ford España encargó en 1979 un ejemplar, que desde 1980 presta servicio en la factoría de Almusafes (Valencia). En 1981 la Sociedad Española de Automóviles de Turismo (SEAT) solicitó una locomotora, entregada ese mismo año y que desde entonces opera en la planta de la Zona Franca (Barcelona). Y finalmente General Motors de España cursó en 1981 un importante pedido de tres locomotoras —parece que inicialmente fueron cuatro— destinadas al servicio ferroviario de la factoría de Figueruelas (Zaragoza), que en aquel momento se encontraba en período de instalación. Estas tres locomotoras, entregadas a lo largo de 1982, presentan la particularidad de estar bautizadas, en este caso con nombre de poblaciones vecinas a la factoría: *Figueruelas*, *Grisén* y *Pedrola*. Y hay que añadir que, de acuerdo con la política de MTM de estar en condiciones de asegurar plazos de entrega reducidos, en este momento hay otra locomotora DH-300 prácticamente concluida y en espera de cliente. Muy probablemente a este ejemplar pronto se les sumará el prototipo DH-300, hasta ahora operando en vías RENFE.

El montaje del prototipo del modelo DH-600, de tres ejes y equipado con un motor Guascor de 620 cv y turbotransmisión Voith L3r4, ha concluido en 1983. El esfuerzo máximo de tracción es de 20.000 kg y la velocidad máxima alcanza 50 km/hora. Esta locomotora pasará a ser experimentada por RENFE, que en estos momentos tiene cursado a MTM un pedido de veinte locomotoras DH-700. Este modelo DH-700, en curso de desarrollo, no es más que el DH-600 adaptado a las necesidades específicas de RENFE y dotado de un nuevo motor más potente (Bazán-MTU).

DESCRIPCION

Dada la gran similitud constructiva e incluso gran número de elementos comunes existentes entre los modelos DH-200, DH-300 y DH-600, seguidamente haremos una sucinta descripción común a los tres tipos, señalando cuando sea necesario las diferencias entre los mismos. En el cuadro adjunto se pueden ver agrupadas las principales características de los tres modelos —desgraciadamente no podemos incluir el DH-700 por falta de información suficiente— pero hemos de señalar que las características que figuran en el cuadro mencionado corresponden a la versión base (prototipo) de cada modelo. Existen multitud de aspectos que son modificables de acuerdo con las necesidades del cliente: ancho de vía, aparatos de enganche, potencia del motor, freno automático para la composición remolcada, esfuerzo tractor, velocidad máxima, etc. En un segundo cuadro figuran las principales particularidades de las locomotoras DH construidas hasta el momento, con indicación del número de fábrica que les ha correspondido. Con relación a este último podemos señalar



Pupitre de conducción de una locomotora DH-300. (Foto MTM).

que se ha abandonado definitivamente la numeración correlativa que antiguamente era atribuida a todas las locomotoras diesel construidas por MTM.

Bastidor y rodaje

El bastidor es de construcción soldada de chapa de acero, siendo exterior a las ruedas. La chapa empleada es de 28 mm de espesor para el DH-200 y de 35 mm para los otros dos modelos. La estructura está formada por dos largueros, una riostra horizontal a media altura, la plataforma superior y varias riostras auxiliares, formando junto con los testeros una sola pieza. En el interior del bastidor se encuentran alojados los depósitos de combustible y de aire comprimido y los contrapesos de lastre.

El DH-200 y el DH-300 tienen dos ejes y el DH-600 tres ejes, siendo los ejes montados idénticos en todos los casos, con ruedas *monobloc* de 840 ó 1.000 mm de diámetro y cajas de rodamientos. Cada eje lleva calados dos discos de freno (excepto el eje central del DH-600) y un engranaje transmisor de potencia. El bastidor se apoya sobre las cajas de grasa a través de resortes mixtos caucho-metal Chevron, que además de asegurar la suspensión vertical también garantizan una cierta elasticidad transversal y longitudinal. Todas las locomotoras DH hasta el momento han sido equipadas con ejes para vía ancha, aunque también se pueden suministrar para cualquier ancho superior a 1.000 mm.

El eje central del DH-600 tiene una holgura que permite un desplazamiento transversal de ± 30 mm, lo que permite una fácil inscripción en las curvas de pequeño radio. Asimismo este modelo cuenta con engrasadores de pestaña en los dos ejes extremos.

Superestructura

La superestructura de la locomotora está formada por la cabina de conducción y la capota que alberga los órganos mecánicos. A ambos lados de la capota existen pasarelas, sin acceso desde la cabina. En el DH-200 hay pasarelas transversales en ambos extremos, para uso del personal de maniobras y dotadas de las adecuadas barandillas de seguridad. En los otros dos modelos únicamente existe la pasarela lado cabina.

La capota metálica es fácilmente desmontable, estando además dotada de diversas portezuelas para acceder al motor y demás órganos. De delante hacia atrás los diversos equipos están dispuestos de la siguiente forma (DH-200 y DH-300): el grupo de refrigeración, el



De izquierda a derecha y de arriba a abajo: locomotoras DH-200 de Aceprosa (originalmente prototipo), Cementos Asland, MTM y Cimpor. (Fotos MTM).

Modelo	DH-200	DH-300	DH-600
Disposición de ejes	B	B	C
Ancho de vía	1.668 mm	1.668 mm	1.668 mm
Longitud entre topes	7.800 mm	8.500 mm	9.840 mm
Altura máxima	3.425 mm	3.620 mm	3.900 mm
Distancia entre ejes	2.500 mm	3.200 mm	1.600+2.200 mm
Diámetro de ruedas	840 mm	1.000 mm	1.000 mm
Motor diesel	Pegaso 9105	Pegaso 9156	Guascor E-318
Potencia	180 cv	310 cv	620 cv
Consumo de combustible	165 g cv/h	150 g cv/h	154 g cv/h
Transmisión	hidromecánica	hidrodinámica	hidrodinámica
Modelo	Voith DIWA 506	Voith L2r4	Voith L3r4
Esfuerzo máximo tracción	7.000 kg	10.500 kg	20.000 kg
Peso en servicio	30.000 kg	40.000 kg	60.000 kg
Peso por eje	15.000 kg	20.000 kg	20.000 kg
Velocidad máxima	25 km/h	40 km/h	50 km/h
Radio mínimo de curva	30 m	40 m	50 m
Capacidad de combustible	720 l	980 l	1.300 l
Freno dinámico	no	hidráulico	hidráulico
Freno directo	aire	aire	aire
Freno automático	opcional (Aire y/o vacío)	opcional (aire y/o vacío)	aire y vacío

Modelo	N.º fábrica	Año	Vía	Motor	Potencia	Transmisión	Freno automático	Destino	Observaciones
DH-200	P-001	1978	1.668 mm	Pegado 9105	180 cv	DIWA-506	vacío*	prototipo → Aceprosa	
	S-001	1980	1.668 mm	Pegaso 9105	180 cv	DIWA-506	vacío	Asland	
	S-002	1981	1.668 mm	Pegaso 9105	180 cv	DIWA-506	vacío	MTM	
	S-003	1983	1.672 mm	Pegaso 9105	180 cv	DIWA-506	vacío	Cimpor	
	S-004	1983	1.672 mm	Pegaso 9105	180 cv	DIWA-506	vacío	Cimpor	
DH-300	P-001	1979	1.668 mm	Pegaso 9156	310 cv	L2r4	aire/vacío	prototipo	
	S-001	1980	1.668 mm	Pegaso 9156	276 cv	L2r2	vacío	JOP-Pasajes	
	S-002	1980	1.668 mm	Pegaso 9156	276 cv	L2r2	vacío	Ford	(1)
	S-003	1981	1.668 mm	Pegaso 9156	276 cv	L2r2	vacío	SEAT	
	S-004	1982	1.668 mm	Pegaso 9156	310 cv	L2r4	vacío	GM (Figueroelas)	(2)
	S-005	1982	1.668 mm	Pegaso 9156	310 cv	L2r4	vacío	GM (Grisén)	(2)
	S-006	1982	1.668 mm	Pegaso 9156	310 cv	L2r4	vacío	GM (Pedrola)	(2)
DH-600	P-001	1983	1.668 mm	Guascor E-318	620 cv	L3r4	aire/vacío	prototipo	

* inicialmente sin freno automático para el tren

(1) climatización en cabina

(2) precalentador de agua

motor diesel y la transmisión. Dado que la transmisión queda prácticamente dentro del bastidor, sobre la misma queda espacio suficiente para instalar eventualmente el compresor de aire y/o la bomba de vacío destinados al freno continuo. En el DH-600 el compresor de aire y la bomba de vacío ocupan un lugar entre el grupo de refrigeración y el motor diesel.

A la cabina de conducción se accede por dos puertas laterales. Está construida con chapa de acero de 7 mm de espesor y posee amplias ventanillas para dar al maquinista la necesaria visibilidad en todas las direcciones, tan imprescindibles en las locomotoras de maniobras. La parte superior de las paredes laterales está inclinada hacia el interior, de forma que se facilita al conductor, asomado a la ventanilla, la observación del tren. Observando las fotografías que acompañan el presente artículo se puede apreciar la gran diferencia que en la forma y situación de las ventanillas delanteras y traseras tiene el prototipo DH-200 respecto a los demás ejemplares construidos, tanto los DH-200 de serie como los otros modelos. El parabrisas frontal único obligaba a desplazar hacia los lados a los tubos de escape del motor, mientras que en la solución adoptada posteriormente los tubos de escape discurren por una canalización adosada al montante central. También en el diseño definitivo se añadió una ventanilla de reducidas dimensiones en la parte trasera de la cabina, que permite al maquinista la observación de la maniobra de enganches. La cabina posee calefacción por circulación de agua de refrigeración del motor, siendo opcional la instalación de un equipo de climatización.

Motor diesel y sus auxiliares

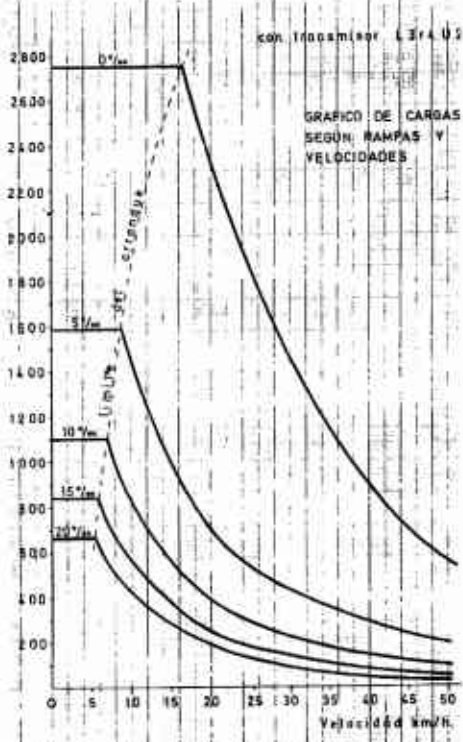
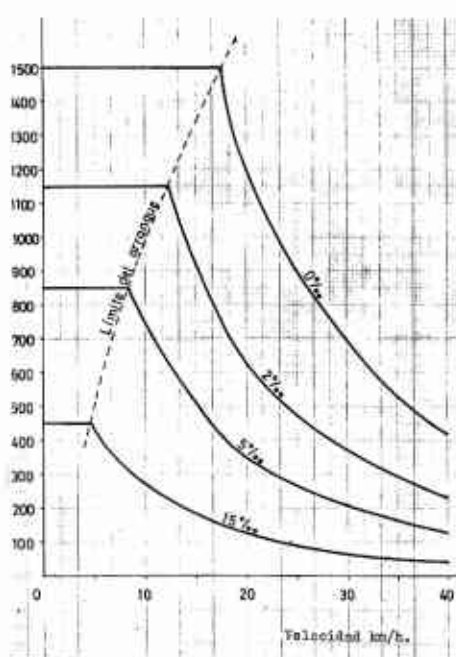
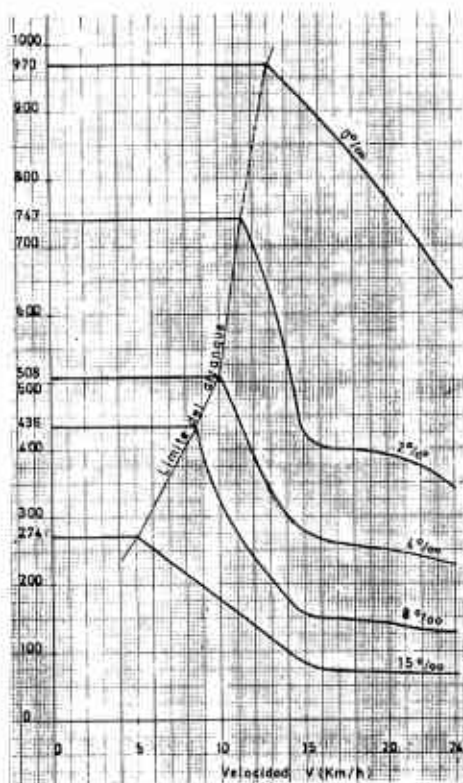
El DH-200 y el DH-300 como equipo base incorporan motores diesel de 180 y 310 cv, respectivamente, suministrados por ENASA, concretamente el Pegaso 9105 para el primero y el Pegaso 9156 para el segundo, siendo este último el motor de la DH-600. En ambos casos se trata de motores de 4 cilindros y 4 válvulas.

En los tres modelos de arranque del motor diesel se efectúa a través de un motor eléctrico de 6 cv. También es común el equipo eléctrico auxiliar. El motor acciona, por correas trapezoidales, un alternador de 24 V y 700 W. Un regulador electrónico controla la carga de las dos baterías de 12 V y 250 A/h. Los motores Pegaso accionan por engranajes un pequeño compresor de aire destinado al freno directo, control, areneros, etc.

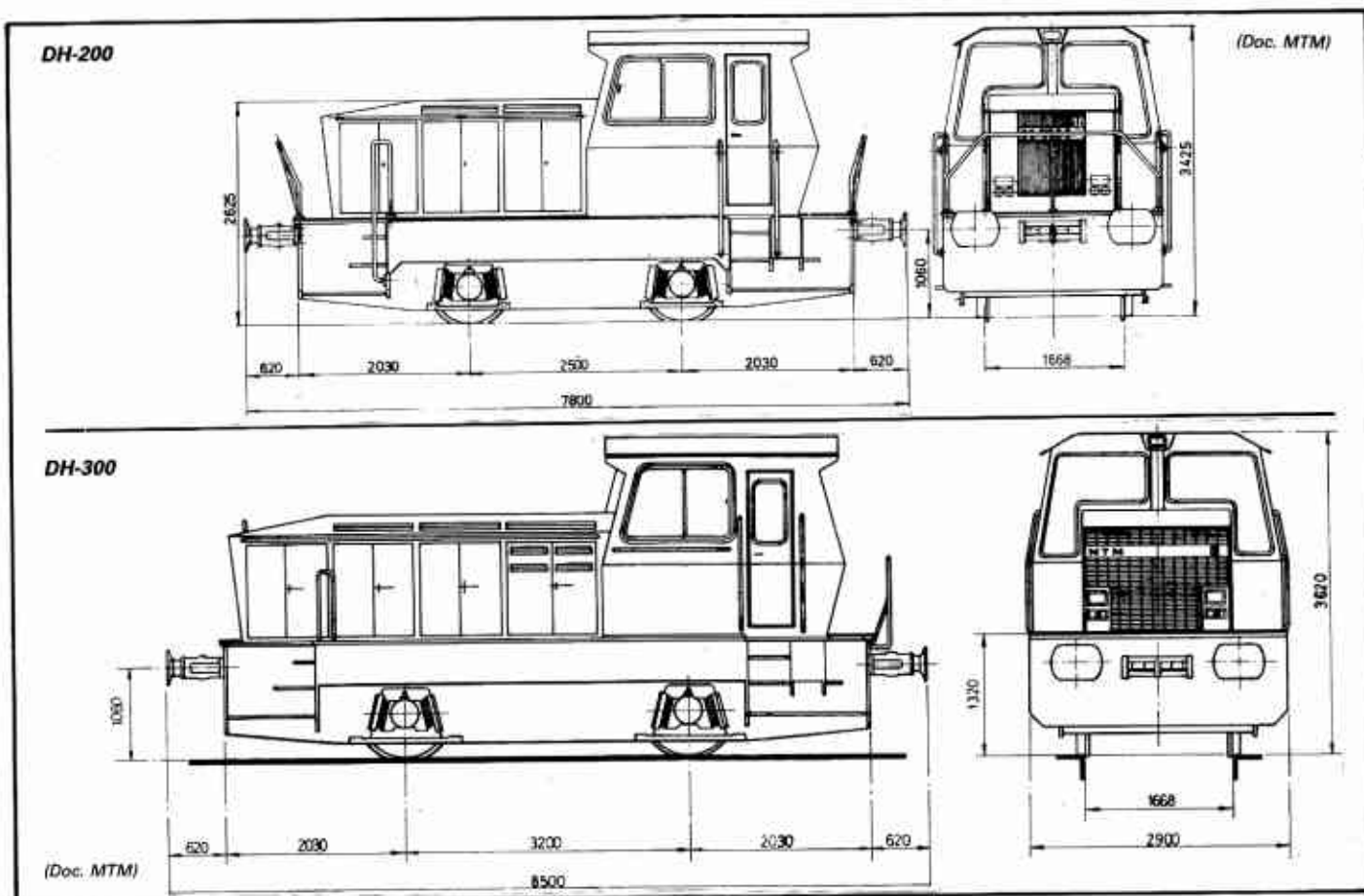
El compresor de aire y/o la bomba de vacío, opcionales en los DH-200 y DH-300, son accionados mediante correas trapezoidales. En el DH-600 el compresor de aire forma parte del equipo base, siendo accionado asimismo por correas trapezoidales. El accionamiento de la bomba de vacío es similar.

La refrigeración del motor se efectúa mediante circulación de agua, disipándose el calor en radiadores (uno frontal en el DH-200 y el DH-300 y dos laterales en el DH-600) con mando hidrostático. Los modelos equipados con turbotransmisión inversora (DH-200 y DH-300) llevan intercalado en el circuito de refrigeración un intercambiador de calor agua-aceite, para refrigerar el aceite de la transmisión hidráulica. Es opcional un precalentador de agua Webasto.





Gráficos de cargas remolcables-velocidad, en función de las rampas. De izquierda a derecha: prototipos DH-200, DH-300 y DH-600 (Doc. MTM).

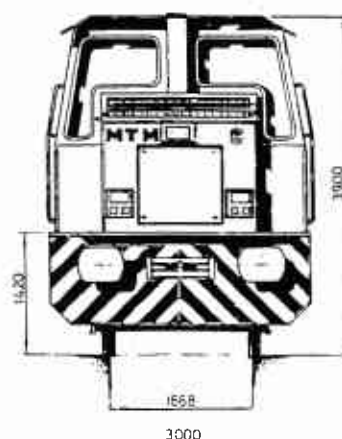
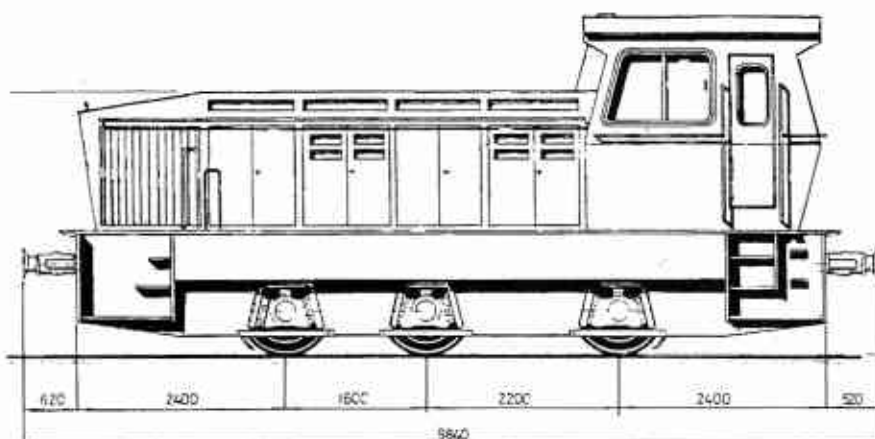




De izquierda a derecha y de arriba a abajo: locomotoras DH-300 de JOP-Pasajes, Ford España, SEAT y General Motors. (Fotos MTM)

DH-600

(Doc. MTM)





El prototipo DH-600 poco después de salir de las naves de montaje. (Foto MTM).

Transmisión

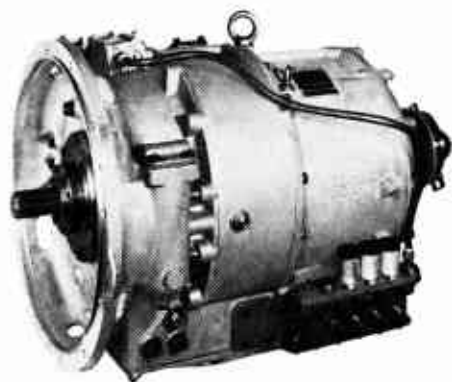
En la transmisión nos encontramos con una diferencia radical entre el DH-200 por una parte y los DH-300 y DH-600 por la otra. El DH-200 está equipado con una transmisión hidromecánica Voith DIWA; en cambio los otros dos modelos lo están con una turbotransmisión inversora Voith. Las generalidades de ambos tipos de transmisión figuran en un recuadro incluido en estas páginas.

El motor diesel del DH-200 está atornillado al transmisor DIWA 506 U+S, que a su vez lo está a una caja *transfer* de reenvío (Voith CV-500). El conjunto motor diesel-transmisor-caja *transfer* está montado sobre *silentblocks* en una bancada común, siendo posible extraer el conjunto para reparación. Desde la caja *transfer* un árbol articulado transmite la potencia al reductor doble del eje trasero, desde el que un segundo árbol articulado alcanza el reductor sencillo del eje delantero. El transmisor hidromecánico Voith DIWA 506 U+S ofrece

dos gamas de velocidades automáticas, una para cada sentido de marcha.

La turbotransmisión inversora que equipa los modelos DH-300 y DH-600 es de una concepción distinta. En el DH-300 se pueden instalar los turbotransmisores Voith L2r4 V2 ó L2r4 V2, cuya diferencia estriba que el primero está dotado de dos convertidores hidrocínicos para cada sentido de marcha, mientras que el segundo sólo posee un convertidor para cada sentido. El DH-600 incorpora un turbotransmisor Voith L3r4 V2, con dos convertidores para cada sentido de marcha. Los modelos con dos convertidores para un mismo sentido el primer convertidor de par actúa durante el arranque y el segundo entra en servicio al alcanzarse velocidades mayores. Se puede realizar la inversión de sentido de la locomotora en marcha, produciéndose un verdadero frenado hidrodinámico utilizable normal-

EL TRANSMISOR VOITH DIWA 506



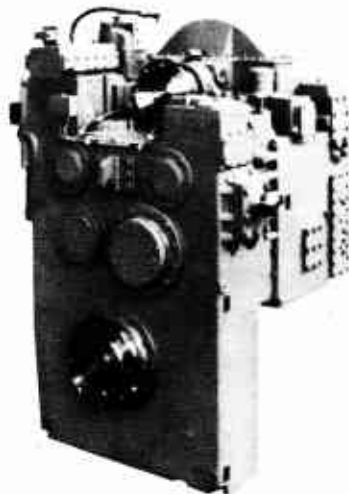
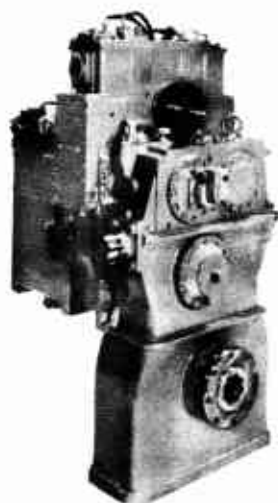
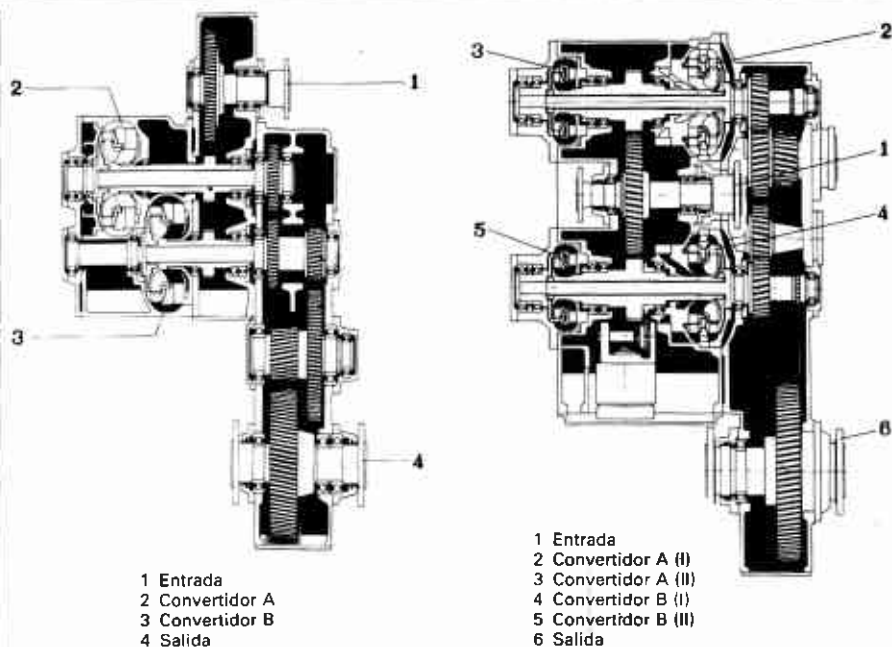
La transmisión Voith DIWA 506 puede definirse como una transmisión automática de tipo hidrodinámico-mecánico. Delante del convertidor de par hidrodinámico va dispuesto un engranaje diferencial que divide la potencia mecánica de entrada, constituyendo el conjunto de ambos (convertidor de par y engranaje diferencial) lo que se denomina un «convertidor diferencial» (DIWA=Differential Wandler). A este convertidor diferencial le sigue un engranaje planetario con frenos de láminas para las diferentes gamas de velocidades.

Durante las velocidades bajas la potencia desarrollada por el motor es transmitida por el convertidor diferencial a través tanto del sistema hidráulico como mecánico, redu-

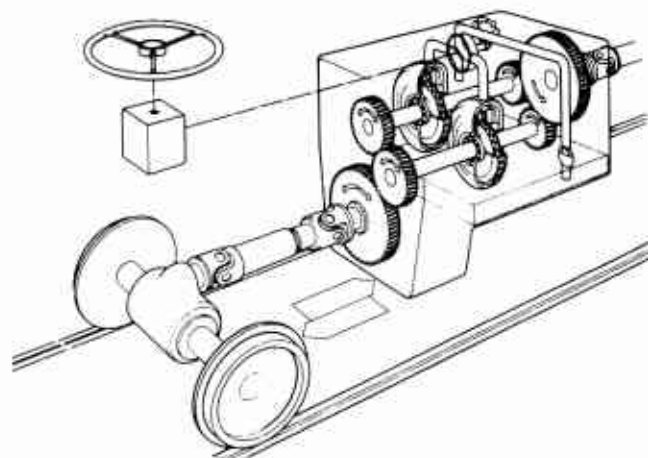
ciéndose la parte hidráulica al aumentar la velocidad de marcha. Por tanto en el arranque y a bajas velocidades se obtienen las cualidades tradicionales del convertidor hidrodinámico —elevada fuerza de arranque, aceleración continua sin sacudidas, etc.— mientras que a velocidades más altas la potencia se transmite exclusivamente por medios mecánicos, con el correspondiente rendimiento elevado.

La versión DIWA U+S es la destinada a aplicaciones ferroviarias, ya que tiene dos gamas idénticas de velocidades, una para cada sentido de marcha. En cambio otras versiones orientadas hacia el transporte por carretera tienen una o dos gamas de velocidades hacia adelante y una de marcha atrás. Este tipo de transmisión, con un campo de aplicaciones reducido a las potencias inferiores a los 220 cv, en el sector ferroviario es fundamentalmente aplicado a automotores ligeros y pequeñas locomotoras de maniobras.

LAS TURBOTRANSMISIONES INVERSORAS VOITH



Sección longitudinal esquemática y vista frontal de sendos turbotransmisores inversores Voith L2r2 (izquierda) y Voith L3r4 (derecha). (Doc. Voith).



Un turbotransmisor o transmisor hidrocínético es un mecanismo hidráulico cuya función es permitir por la potencia de un motor diesel sea utilizable dentro de una amplia gama de velocidades. Está formado por una sucesión de convertidores de par (uno o dos, excepcionalmente tres), y en algún caso especial puede haber un acoplador hidrocínético. La actuación sucesiva y automática de convertidores y acopladores se realiza por llenado y vaciado de aceite. Un inversor mecánico permite que la transmisión pueda operar en los dos sentidos de marcha. Las limitaciones impuestas por el inversor mecánico son considerables (introducción de un mecanismo mecánico en la transmisión con los consiguientes desgastes, necesidad de actuar sobre el mismo con el vehículo detenido, etc.) y precisamente son evitadas en los transmisores hidrocínéticos bidireccionales o turbotransmisiones inversoras.

En un turbotransmisor inversor existe un juego de convertidores para cada sentido de la marcha. De esta forma la inversión de sentido se realiza hidráulicamente, mediante el vaciado del convertidor en servicio y el llenado del convertidor del sentido opuesto. Cuando los dos convertidores están vacíos la transmisión queda en punto muerto. Los engranajes existentes en el transmisor están permanentemente engranados ya que, como hemos visto, tanto la inversión de sentido como el cambio de marcha se producen de forma exclusivamente hidrodinámica.

Los modelos Voith L2r2 V2, L2r4 V2 y L3r4 V2 son los utilizados por MTM en las locomotoras DH. La letra «L» indica que se trata de transmisiones destinadas a locomotoras, la primera cifra señala convencionalmente el tamaño de los circuitos y por tanto la capacidad del transmisor, la letra «r» es indicativa de la inversión incorporada y al estar dispuesta entre las dos cifras hace referencia a que se trata de una turbotransmisión inversora, la segunda cifra señala el número total de convertidores de par y por último «V2» indica la disposición de los ejes de entrada y salida en el conjunto del transmisor. Este tipo de transmisiones es utilizable exclusivamente en locomotoras de maniobras.

Disposición esquemática de una turbotransmisión inversora. Se aprecia claramente que todos los engranajes están permanentemente acoplados y que el sentido de la marcha sólo depende del convertidor que está en servicio. (Doc. Voith).

mente, tanto para detención como para retención en pendiente. El mando de la transmisión es neumático.

El motor diesel está acoplado al turbotransmisor mediante un árbol articulado. Desde el turbotransmisor dos salidas de fuerza con sus correspondientes árboles articulados alcanzan los dos reductores sencillos de eje (DH-300) o bien el reductor sencillo del eje trasero y el reductor doble del eje central, desde el que otro árbol articulado transmite la potencia al reductor sencillo del eje delantero.

Equipo de freno

El freno directo de la locomotora es accionado por aire comprimido. En el DH-200 y el DH-300 cuatro cilindros de freno actúan sobre otros tantos discos de freno, dos en cada eje. Estos ejes están dotados de areneros neumáticos, de los que sólo actúan en caso necesario los correspondientes al eje delantero en el sentido de la marcha. Los cilindros de freno son del tipo con resorte acumulador, utilizables por tanto como freno de estacionamiento y de emergencia. El aire comprimido es producido por un pequeño compresor de simple efecto (monocilíndrico en el DH-200 y bicilíndrico en el DH-300) incorporado al motor diesel.

En ambos modelos el freno automático para el tren remolcado es opcional, pudiendo ser tanto de vacío como de aire comprimido, o incluso ambos a la vez. El prototipo DH-200 fue construido sin incorporar freno automático, pero posteriormente fue equipado con freno de vacío. El prototipo DH-300 salió de fábrica con frenos de vacío y de aire comprimido. Las restantes unidades construidas han sido solicitadas por sus respectivos clientes únicamente con freno automático de vacío. El prototipo DH-300 cuenta con un compresor Dimetal-WABCO 241-VC y una bomba de vacío VC-1. Las restantes unidades están dotadas de una bomba de vacío Betico P-1.

En el DH-600 el freno directo actúa únicamente sobre los ejes extremos, siendo por lo demás de accionamiento similar al de las locomotoras de dos ejes. El freno automático para el tren va incorporado en el equipo normal del modelo (aire y vacío). El equipo neumático ha sido suministrado por Dimetal, consistiendo básicamente en un

compresor de aire WABCO 243-VC y una bomba de vacío WABCO VC-3.

Puesto de conducción

En un gran pupitre central se agrupan todos los mandos e indicadores necesarios para la conducción de la locomotora. Los mandos son dobles, agrupados a ambos lados del pupitre, de tal forma que la locomotora pueda ser conducida indistintamente desde ambos lados. Por su situación paralela al eje del vehículo cada puesto de mando es válido para los dos sentidos de marcha. El maquinista dispone a ambos lados de asientos abatibles, pudiéndose realizar la conducción tanto sentado como de pie.

En el DH-200 los principales mandos son los siguientes: pulsador de arranque del motor diesel, pulsador del selector de sentido de la transmisión, palanca de mando de la inyección del motor diesel y palancas de mando del freno directo de servicio y del freno de emergencia y estacionamiento. En caso necesario habría que añadir la palanca de mando del freno continuo automático.

En el DH-300 y el DH-600, y debido a las características de la turbotransmisión inversora, los mandos son los siguientes: pulsador de arranque del motor diesel, mando único de marcha (tracción-frenado) y palancas del freno directo de servicio, del freno de estacionamiento y emergencia y del freno continuo automático (opcional en el DH-300). El mando único de marcha es en forma de volante; a ambos lados de una posición neutra tiene las distintas posiciones correspondientes a la marcha en uno u otro sentido. Cuando la locomotora circula en un sentido y el mando se gira hacia las posiciones correspondientes al sentido opuesto, automáticamente se produce el frenado hidrodinámico. Ello sólo es posible debido a las especiales características de la turbotransmisión inversora, tan adecuada para los servicios de maniobra. Además tiene la ventaja adicional de que permite incorporar con relativa facilidad un sistema de control remoto (opcional).

Jordi Torras i Romaleda

BOLETIN DE SUSCRIPCION

Don

Domicilio

Población

Tel.

desea suscribirse por 1 año (4 números) a la revista CARRIL a partir del número

Importe: España, un año

1.200 ptas. ☐

Extranjero, un año

1.500 ptas. ☐

Dicho importe se abona por (marcar con una cruz lo que **interese**):

ESPAÑA

☐ **Giro postal ordinario** n.º _____
ingresado en la Cuenta Corriente Postal
2.132.704, «CARRIL».

☐ **Transferencia bancaria** a la Cuenta Corriente
Postal (Caja Postal de Ahorros) n.º 2.132.704, a
nombre de «CARRIL».

☐ **Talón o cheque** a nombre de «CARRIL», adjun-
to al presente cupón.

☐ **Contra-Reembolso al primer envío** (RENOVA-
BLE ANUALMENTE SALVO AVISO EN CON-
TRA), abonando los gastos de franqueo.

EXTRANJERO

☐ **Giro internacional** a ingresar en la Cuenta Corriente Postal 2.132.704. **CARRIL**.

Recórtese este cupón y envíese a **CARRIL, Apdo. de correos 1.923, Barcelona**.