



Las exigencias de la alta velocidad son muy estrictas con la plataforma, lecho de balasto, traviesas y carriles.

## RESTABLECER LOS PARAMETROS GEOMETRICOS DE LA VIA

# La conservación de vía encara el futuro

El incremento del tráfico y la mayor exigencia que la alta velocidad determina para las características geométricas de las vías, están provocando un avance significativo en el desarrollo del control de su estado. Tanto en la prevención de sus deterioros como en el uso de maquinaria especial para la conservación, renovación y tendido de nuevas líneas.

Jose Luis Ordóñez

Las últimas tendencias en la prospección y conservación de vía apuntan, ante todo, al desarrollo de sistemas fundados en la prevención. Estos permiten restablecer los parámetros geométricos antes de que su deterioro exija acciones correctoras más energéticas y, por tanto, más costosas.

Se ha producido una gran evolución, en los últimos veinte años, en las operaciones de rehabilitación y renovación de vía. Una avanzada tecnología ha mecanizado todas las actividades, empleándose maquinaria pesada compuesta por bateadoras, desguarnecedoras, perfiladoras, compactadoras, niveladoras, amoladoras, estabi-

lizadores dinámicos y coches de control geométrico.

Estas nuevas máquinas poseen sofisticados sistemas de control, con incorporación de ordenadores y rayos láser. Esto les permite tener en consideración una gran cantidad de parámetros, establecer gráficos en tiempo real, registrar la geometría de la vía antes y después de su acción. En el caso de las desguarnecedoras se pretende, ahora, que realicen las operaciones de levante y ripado de la vía por sí mismas.

“Una buena innovación en las bateadoras, —dice Manuel Gil, jefe de Maquinaria y Material Fijo de RENFE— sería dotarlas de una impresora que proporcionara en

papel las mediciones de la geometría de la vía tras el bateo”. De esta forma se tendría un registro en tiempo real, útil para las Delegaciones de Zona de RENFE, y además se descargaría de trabajo al Coche de control geométrico.

### ESTABILIZADOR DINAMICO.

Esta máquina se ha desarrollado para evitar el asentamiento irregular que se produce, inevitablemente, en la vía después de los trabajos de conservación o renovación, y conseguir una estabilización controlada sin modificar la geometría. Se basa en el principio de someter a la vía a la acción combinada de una fuerza vertical estática y una

vibración horizontal, moviendo todo el conjunto de carril y traviesa. Se aplica inmediatamente después de los trabajos de bateo consiguiendo un descenso uniforme de la vía con una mejor compactación del balasto.

El asiento progresivo de las vías tras haber realizado su bateo, nivelación y alineación se veía, antes, afectado negativamente por causas diversas como infraestructura inadecuada, incorrecto ajuste de la traviesas sobre el balasto, traviesas y carriles defectuosos o vehículos en mal estado. Cuanto más compacto y denso está el balasto alrededor de las traviesas tanto más estable se encuentra anclada la parrilla de vía en su lecho. La resistencia lateral de una vía compactada por completo es el doble que la de una vía recién bateada. Por ello, en estas últimas había que conducir durante un cierto tiempo a velocidad reducida. Tratando de evitar esta situación, numerosas administraciones ferroviarias realizaron pruebas de compactación artificial del balasto.

**EN LA DB.** En 1976 los ferrocarriles federales alemanes probaron un primer estabilizador dinámico de vía, desarrollado por la empresa Plasser y Theurer, sin alcanzar, en los primeros ensayos, los resultados pretendidos. Pero las cosas cambiaron radicalmente cuando se empleó la máquina en trayectos de nueva construcción. Este éxito empujó a realizar las transformaciones necesarias para lograr la perfecta adaptación de la máquina a los trabajos de conservación.

En cada extremo de la máquina hay una cabina insonorizada apoyada sobre un bastidor oscilante, donde se tienen todos los elementos de control. Dos grupos estabilizadores están colocados entre los bogies, debajo del bastidor principal, los cuales son guiados sobre la vía agarrando los hongos de los rieles con ocho rodillos de pestaña por la parte interior y con cuatro discos giratorios por la parte exterior. Ambos grupos de vibración sincronizada ponen la vía en oscilación horizontal con una frecuencia de 0 a 45 hercios, regulable desde la cabina. Tiene una velocidad de trabajo máxima de 2.500 metros/hora. Su velocidad máxima de marcha en régimen de





Las cabinas insonorizadas están dotadas de un instrumental eficaz para el control del trabajo de las máquinas.

autopropulsión es de 80 km/h y remolcada en composición de tren puede alcanzar los 100 km/h.

**INVESTIGACIONES.** Los altos costes de inversión, tanto en los trayectos de nueva construcción como en la rehabilitación y renovación de vía, exigen que se pueda circular por la vía inmediatamente después de los trabajos y con las velocidades máximas posibles. Por ello, con el estabilizador dinámico se hicieron largas investigaciones para determinar la mejor combinación de sus factores técnicos y así lograr un mayor rendimiento de su labor. Era necesario

determinar la cantidad de carga vertical, la frecuencia a emplear con los vibradores y la velocidad de trabajo más adecuada. Estas pruebas se llevaron a cabo tanto con tendidos de nuevas líneas como en casos de renovaciones donde las plataformas ya estaban compactadas.

Los resultados de compactación con el estabilizador dinámico en líneas de nueva construcción comprobaron que era necesario hacer dos pasadas con la máquina. La primera después del penúltimo bateo y la segunda tras el último. Durante la primera pasada la vía se asentaba unos 15 milímetros y con la

segunda otros 7 mm. La velocidad de trabajo en la primera no debía sobrepasar los 1.000 metros/hora, mientras que en la segunda pasada se pueden alcanzar los 1.200 a 1.500 metros/hora.

Las pruebas realizadas con esta máquina tras los trabajos de las bateadoras y perfiladoras en la conservación de vías, han demostrado la casi completa reposición de la compactación del lecho de balasto. Los valores de resistencia lateral alcanzan casi la misma media que tenía la vía antes del comienzo de las tareas del tajo de bateo.

Los ensayos han demostrado que el estabilizador dinámico puede trabajar en túneles y puentes, pero sin comenzar, ni interrumpir la estabilización sobre las puentes. En el caso de obras de fábrica y edificaciones, al poder entrar sus vibraciones en resonancia con las de la máquina, tampoco debe comenzar o interrumpir, ésta su trabajo cerca de ellas.

**AMOLADORAS.** En las líneas de alta velocidad las exigencias son muy estrictas y los carriles deben estar perfectamente lisos y planos. De esta tarea se encarga un tren amolador que trata la superficie de los carriles tanto en el plano de rodadura como en la cara interior o flanco activo para la transmisión de los esfuerzos de las cargas al balasto y la plataforma. Con esta técnica se logran corregir los defectos ondulatorios de desgaste, de onda corta.

Al establecer una rodadura más suave se mejora el rendimiento de las locomotoras y se disminuye el nivel de ruido producido por los trenes en su movimiento, se aminoran los patinazos producidos por las locomotoras y se disminuye el deterioro de los parámetros geométricos de la vía, ahorrando operaciones de rehabilitación. El tren de amolado que emplea Renfe se compone de trece vagones y cuenta con cincuenta y ocho muelas abrasivas.

**TAJOS DE BATEO.** Los clásicos tajos de bateo compuestos por bateadora, perfiladora y compactadora, han visto sustituida esta última máquina por el estabilizador dinámico de vía.

El bateo manual, con bateadoras ligeras, alcanzaba a realizar 50 metros de línea ca-

da jornada de trabajo. Las actuales bateadoras, 09-CSM de Plasser y B 40 D de Matisa, que emplea RENFE, logran una velocidad media de trabajo de 1.600 metros cada hora.

Estas nuevas máquinas de bateo cíclico permiten la marcha continua del trabajo. Los modelos anteriores necesitaban dejar la máquina inmóvil en cada durmiente para poder accionar los grupos de bateo. Ahora con su movimiento cíclico de los grupos de bateo, levante y alineación de durmiente en durmiente, la máquina mantiene su marcha continua acelerando y frenando sólo en un 20 por ciento de su masa total. Esto permite mayor rendimiento, más comodidad en el trabajo eliminando inercias de aceleración y frenado, ahorro de energía y menores vibraciones en la cabina. El bateo se realiza de forma asíncrona con oscilación direccional. Asíncrono significa que cada brazo de bate se cierra con igual fuerza independientemente de la resistencia que encuentre en su recorrido. La presión de bateo se regula adaptándose a las condiciones del lecho de balasto. La oscilación direccional permite que ella se produzca en la dirección de cierre de los bates favoreciendo el efecto de compactación del balasto.

El dispositivo de levante y alineación se compone de cuatro discos de levante y dos rodillos de ripado. El movimiento de ripado se lleva a cabo mediante un cilindro hidráulico que actúa sobre la unidad a través de un brazo de palanca. El sistema de alineación está equipado con rayos láser permitiendo un trabajo de gran calidad tanto en la vía recta como en los acuerdos o tangencias de rectas, curvas de transición y circulares. En la alta velocidad estos acuerdos han de ser perfectos.

Las bateadoras actuales disponen de un ordenador en el que se introducen, antes del trabajo, las características geométricas de la vía. Datos que deben estar tomados poco antes de comenzar los trabajos, porque anteriores actuaciones en ese mismo tramo pueden haber variado la información archivada en las Delegaciones de Zona. La introducción de esos datos fidedignos mejora sustancialmente el rendimiento de las má-



Las actuales bateadoras poseen grupos de bateo cíclico, asíncronos y con oscilación direccional.



quinas. Estas tras su labor registran los nuevos parámetros de ancho de vía, peralte y otros, eliminando la presencia de aquellos hombres que hasta hace muy poco seguían a las antiguas compactadoras tomando las medidas necesarias.

**EVOLUCION.** En la década de los años sesenta se comenzó a mecanizar el trabajo de conservación y renovación de vía. Hasta entonces se había realizado manualmente en sus fases de descubierta de la vía para retirar el balasto, cambio de carrilaje, sustitución de las traviesas, clavado de la vía con cambio del pequeño material, descarga del balasto, alineación y bateo. El inicio de la mecanización condujo a una nueva secuencia de operaciones, levante con pórticos de la vía vieja, preparación de la explanación, colocación con pórticos de traviesas y posicionado del carril, clavado con maquinaria ligera, descarga del balasto, primera nivelación, neutralización, segunda nivelación y perfilado.

Mientras que el rendimiento con el método manual era

**El estabilizador dinámico de vía restablece las características geométricas con una buena compactación del balasto.**



de 1.500 a 1.800 metros lineales cada mes, con las primeras máquinas ya se alcanzaban los 4.000 a 6.000 metros/mes.

Ahora, con un tren de renovación rápida de vía para la sustitución total de la superestructura, desgarnecido, descarga de balasto, nivelación, alineación y perfilado,

se logran rendimientos de 12.000 a 15.000 metros cada mes.

Estos trenes comienzan extrayendo los carriles viejos, eliminadas sus sujeciones, mediante un cuadro móvil que los guía hacia los lados de la vía. Extrae las traviesas viejas con un dispositivo giratorio que las eleva desde el suelo

a los vagones de almacenamiento. Acondicionan el balasto y colocan las nuevas traviesas. Entonces recogen los railes nuevos, depositados previamente a los lados de la vía, y los depositan en su lugar definitivo mediante gatos hidráulicos. Finalmente se alinea el nuevo tendido de vía. **Fotos: Diego.** ■

SOCIEDAD METALURGICA

## DURO-FELGUERA, S.A.



DIVISION DE FUNDICION

**MATERIAL DE VIA :**  
Cruzamientos, Desvíos,  
Travesías, Codales,  
Contracarriles y  
Otras Piezas.



c/Inventor La Cierva, s/n Apartado 1 33930 La Felguera (Asturias)

Teléfono (34) (85) 69 56 11 - 69 56 51 Telex 84133 Duro e. Telefax (34) (85) 69 64 65