

Plasser & Theurer

Técnicas de mantenimiento de superestructuras ferroviarias

El saneamiento y renovación de la superestructura ferroviaria es una constante durante la vida útil de ésta. La necesidad de disponer de una superestructura ferroviaria en un estado de uso óptimo es el fundamento para la competitividad del sistema.

La alternativa del ferrocarril como sistema de transporte tanto de pasajeros, como de mercancías, se está consolidando con renovada fuerza durante los últimos años a nivel mundial. España y Portugal no son ajenos a esta tendencia, por lo que la inversión en nuevos corredores

y la renovación y saneamiento de los existentes es una realidad.

Con el proyecto manifestado por el gobierno de España de disponer de una red ferroviaria para mercancías que reduzca tanto la actual densidad de las carreteras, como las emisiones por tonelada transportada, la tradicional red ferroviaria ibérica hoy día denominada en el argot ancho ibérico o ancho convencional (1.668 mm) puede vivir un renacer al convertirse determinadas líneas en estratégicas para la consecución de tal objetivo. Debido a la antigüedad de la red en este ancho en muchos tramos, es posible que únicamente una estrategia de diagnóstico y posterior renovación y saneamiento mediante medios mecanizados permita el logro de este fin.

En cuanto a la red de alta velocidad española, después de su exitoso nacimiento durante la pasada década, su crecimiento, dada su importancia para la vertebración del territo-

rio español, afortunadamente parece una constante también durante los próximos años. Tanto la estrategia de mantenimiento con una correcta elección de sistemas de trabajo, como una no muy lejana necesidad de saneamiento y renovación de determinados tramos, requieren asimismo el uso intensivo de herramientas de diagnóstico, planificación, ejecución y control de trabajos.

Para dar respuesta a las necesidades expresadas, únicamente el grupo Plasser & Theurer dispone de la tecnología y experiencia de más de 50 años y de más de 14.000 máquinas entregadas a nivel mundial, para el desarrollo mecanizado del conjunto de los trabajos y secuencias necesarias para garantizar la calidad de la renovación y saneamiento de la superestructura ferroviaria.

La mecanización de los trabajos de preparación, ejecución y control de las labores



relacionadas con el mantenimiento de la superestructura, pero también de su renovación y saneamiento aporta importantes beneficios en los tiempos de ejecución y en la calidad y durabilidad de la superestructura mantenida, renovada y/o saneada. Asimismo, y no menos relevante, la adecuada planificación y mecanización de estos trabajos reduce el consumo de material y la producción de residuos y es, en su conjunto, más sostenible medioambientalmente que los métodos constructivos convencionales.

Renovación del tramo del paso del valle del río Mur

A continuación, se desarrollan las anteriores afirmaciones a través de la descripción secuencial de una renovación de vía realizada en un tramo de vía estratégico y complicado en el sur de Austria.

El trayecto de la línea sur de los ferrocarriles federales austriacos crea un enlace importante entre Austria y los países de Italia, Eslovenia y Croacia.

El paso del valle del río Mur en el estado austriaco de Estiria a la cuenca de Klagenfurt se produce a través del collado Neumarkter Sattel. Se trata de un típico trayecto alpino, con las pendientes correspondientes y curvas estrechas.

El tramo de aproximadamente cuatro kilómetros está afectado desde hace algún tiempo por una orden de restricción de velocidad en su recorrido. Las traviesas de madera dañadas, un sobreecho de 35 mm y los carriles defectuosos son factores que obligan a realizar un saneamiento de la vía.

Los objetivos más importantes del proyecto de adecuación de la línea son el completo saneamiento de la plata-

forma, el desguarnecido del lecho de balasto – en los puntos con base rocosa – y, finalmente, el tendido de la vía nueva. Durante ese periodo, el tráfico tiene que seguir circulando en la vía adyacente sin restricciones.

Estas especificaciones sólo pueden cumplirse con una forma de trabajo totalmente mecanizada y modernas máquinas para la construcción de vías.

Paso 1. Vehículo de auscultación EM 250

La eficacia de cada obra depende de la calidad de la planificación previa. En este caso se

trata de cantidades de material, planes de aplicación de máquinas y trabajadores, y coordinación de las empresas contratistas y autoridades competentes del administrador ferroviario. Los datos y hechos necesarios provienen de informes geológicos, inspecciones y se adquieren mediante vehículos de auscultación, como en este caso, mediante el coche de inspección de vía EM 250 de los ferrocarriles federales austriacos (ÖBB)



Paso 2. Trabajos previos en el trayecto

Comienzo de los trabajos de construcción en el trayecto. Como preparación se elimina la vegetación de los alrededores, se colocan nuevas canalizaciones de cables, se crea el drenaje y se preparan las bases para medidas de protección acústica.

Paso 3. Saneamiento de la plataforma

En principio, la primera fase de trabajo consiste en el saneamiento de la plataforma. En esta obra se efectúa un vaciado total del balasto y material de la plataforma. A continuación se procede a la colocación de los geotextiles, con un ligero peralte para optimizar el drenaje. Finalmente se coloca la nueva capa protectora de la plataforma a sanear.



La máquina para el saneamiento de la plataforma AHM 800 R muestra toda su flexibilidad y eficacia. Realiza todos los procesos de trabajo, desde el vaciado del material viejo y el proceso de reciclado del balasto, para formar parte de la futura plataforma, hasta la instalación perfecta de la nueva capa protectora de la plataforma con la colocación simultánea de un geotextil.

La máquina viene equipada con dos cadenas excavadoras. Con la primera se extrae el balasto a reciclar. La segunda cadena extrae el material de la plataforma a sanear.

El balasto reciclable se traslada a través de cintas transportadoras hacia la trituradora para ser triturado y formar granalla. Desde aquí continúa hasta el dispositivo de mezcla, donde se prepara la mezcla de arena aportada, gravilla y agua, para crear la nueva plataforma.



Tras el vaciado se efectúa la consolidación del terraplén. Inmediatamente después se tiende el geotextil y se introduce el nuevo material de la plataforma. Para garantizar el mejor grado de compactación, el contenido de agua de la mezcla se controla y regula continuamente.



Finalmente, los compactadores de placas de gran superficie nivelan y compactan la mezcla de arena y gravilla a la medida necesaria.



Con este proceso finaliza el tendido de la nueva plataforma. Se cumplen todas las demandas exigidas para una perfecta capa protectora de la plataforma - y ello sin necesidad de desmontar el emparrillado de vía ni interferir en la circulación de la vía adyacente.

Paso 4. Desguarnecido de balasto

En el caso concreto de este trayecto, el balasto se encuentra parcialmente sobre un subsuelo rocoso. En estos tramos se efectúa un desguarnecido del balasto en lugar del saneamiento de la plataforma.

Un lecho de balasto contaminado puede provocar algu-





nos problemas básicos, concretamente, una capacidad de carga reducida y un contenido de humedad demasiado alto, lo cual tiene un efecto negativo, sobre todo, en las traviesas de madera.

Estos problemas pueden solucionarse de forma eficaz y rentable con las máquinas desgarnecedoras de balasto.



La desgarnecedora RM 80, aquí utilizada, es una máquina acreditada que funciona de forma fiable desde hace años en decenas de países.



La cadena de excavación recoge el balasto contaminado. En este caso es decisiva la guía exacta de la cadena con ayuda de la viga transversal. El balasto contaminado llega a la instalación de criba de varios niveles. En determinados puntos esenciales, la calidad del balasto cribado a menudo es superior a la del balasto nuevo, y resulta también más económico. El balasto reciclado se deposita en la vía detrás de la cadena de excavación.

Paso 5. Tren balastero

De vuelta al tramo con la nueva plataforma y su capa protectora. Aquí se aporta



ahora el nuevo balasto. Se trata de un concepto desarrollado por Plasser durante los años 60.

Paso 6. Bateo de seguridad

Como la construcción y consolidación del lecho de balasto se realiza en varias etapas, se efectúa un primer ciclo de bateo, que sirve principalmente para la compactación de la capa inferior de balasto. Adicionalmente, también resulta de utilidad para el uso de las máquinas siguientes. A este efecto se aplica un tren de conservación mecanizada de vía o MDZ, concepto desarrollado por Plasser durante los años 60 y actualizado de forma permanente con nuevas tecnologías y rendimientos en función de cada necesidad.



La primera máquina del MDZ que vemos aquí es la 09-3X, una bateadora de avance continuo para el bateo simultáneo de tres traviesas.

Paso 7. Perfilado de balasto

Para la regulación del balasto se utiliza una máquina perfiladora-reguladora de balasto de tipo SSP 110 SW.



Paso 8. Estabilización de la vía

Finalmente, un estabilizador dinámico de vía DGS 62 - N realiza la compactación de la capa inferior de balasto.



Paso 9. Renovación de la vía

A continuación se efectúa la tercera fase de trabajo: la renovación de la vía. Para ello se retiran las traviesas y carriles viejos y se colocan los nuevos.

Los nuevos carriles suministrados se descargan a los laterales de



RENDIMIENTO | PRECISIÓN | FIABILIDAD



Versatilidad y rendimiento

La serie Unimat Super 08 supone un salto tecnológico en el mercado de bateadoras. Las máquinas de esta serie incluyen innovaciones como la existencia de dos cabinas de trabajo (una para el bateo en línea y otra para el bateo de aparatos de vía), lo que optimiza el rendimiento y la calidad tanto en línea, como en cambio o un vagón de materiales de 2 ejes con superficie de carga de 25 m² que puede incorporar un depósito adicional de combustible aumentando la autonomía de la máquina. Estas y otras mejoras hacen de la serie Unimat Super 08 un vehículo enormemente versátil. Una vez más, Plasser lidera la innovación tecnológica de la maquinaria para la construcción y mantenimiento de superestructura ferroviaria.

la vía por medio de un dispositivo de descarga especial. A este respecto, los nuevos carriles se unen provisionalmente mediante bridas antes de la descarga.

El pequeño material de vía (sujeciones, tirafondos...) se suelta y se recoge por medio de un recolector con tambor magnético.

Con anterioridad a la intervención del tren de renovación de vía, se cargan y retiran los viejos carriles.



Paso 10. Tren de renovación de vía

La siguiente tarea esencial en el marco del saneamiento de vía, tal y como se ha realizado en este caso, consiste en la colocación de las traviesas y carriles nuevos. Los trenes de renovación de vía de diseño moderno ejecutan esta secuencia de trabajo según el principio de la cadena de montaje. La máquina recoge primero los carriles nuevos preparados.



A continuación se efectúa el desmontaje de las traviesas viejas. Inmediatamente detrás de la oruga trabajan una cadena de excavación y una fresadora de regulación, que se encargan del

asentamiento necesario del balasto y de la constitución de un asiento perfecto para las traviesas nuevas.



Es el momento de colocar los carriles nuevos sobre las traviesas. La parte posterior de la máquina se desplaza ya sobre los carriles nuevos.



Un elemento esencial del tren de renovación de vía es la logística de transporte para la evacuación y aportación de las viejas y nuevas traviesas respectivamente. Este trabajo se realizó en este caso mediante dos instalaciones de pórtico.

Paso 11. Soldadura de carriles

Los carriles se sueldan antes de su fijación a las traviesas. Para ello se utiliza una soldadora móvil a tope por resistencia eléctrica.



Los carriles se colocan en su posición correcta inmediatamente antes de que se baje el cabezal soldador. Debido a su resistencia eléctrica, los extremos de los carriles se calientan con una corriente de alta intensidad a baja tensión y se sueldan a una temperatura adecuada.



Como no se requiere ningún material de soldadura ajeno, el proceso de soldadura es continuo y homogéneo.

La soldadura se efectúa de forma totalmente automatizada y garantiza con ello una calidad alta y permanente.

Inmediatamente después de la soldadora sigue la máquina clavadora hidráulica, que une los carriles con las tra-

RENDIMIENTO | PRECISIÓN | FIABILIDAD

Innovación, ergonomía y potencia

Plasser continúa con el programa de modernización de sus perfiladoras con un nuevo vehículo dentro de la serie USP.

Tras la renovación realizada en la gama de perfiladoras mediante la introducción, en la Península Ibérica, de la USP 2005, con un total de 8 máquinas suministradas en los últimos dos años y el éxito de la USP 2010, presente en varios países de nuestro entorno, la USP Junior completa esta familia de perfiladoras.

La USP Junior es una perfiladora especial para gálibos estrechos en la que se han combinado las últimas innovaciones tecnológicas y la experiencia adquirida durante más de 40 años en el mercado ibérico, además de tener en cuenta cuestiones fundamentales para el trabajo como son el rendimiento, la precisión, la ergonomía y la utilización de los componentes estándar de máxima calidad, presentes en toda la gama de maquinaria Plasser.

Plasser ofrece soluciones tecnológicas adaptadas a cada cliente.





vías de forma totalmente automatizada. Para terminar esta tarea, se esmerilan las juntas soldadas.

Paso 12. Bateo de vía recién colocada

Con objeto de establecer en la nueva vía la geometría y compactación exigida para el tráfico ferroviario, se efectúa el bateo de los carriles y traviesas recién colocados. Este proceso comienza con la introducción de balasto adicional. Finalmente, la nueva vía se fija en su posición exacta mediante bateo y estabilización.

En la vía recién colocada



se descarga una capa adicional de nuevo balasto.

A continuación se efectúan las labores de conservación con un MDZ. En principio, el proceso es el mismo que en el bateo de seguridad. Las máquinas utilizadas también son idénticas en esta obra. La primera máquina es



una bateadora de tres traviesas con avance continuo, que trabaja de forma continua y efectúa la nivelación, alineación, levante y bateo de la vía.

Le sigue una reguladora de balasto para efectuar el perfilado del lecho de balasto.

Los trabajos finalizan con un estabilizador dinámico de vía, que compacta el balasto y aumenta con ello la resistencia de desplazamiento lateral de la vía.

El bateo de la vía recién colocada se realiza por capas. Antes del bateo se miden los parámetros de la vía con el vehículo de medición preliminar de vía EM-SAT 120, y dichos parámetros se transmiten al MDZ, el cual efectúa el siguiente paso a partir de estos datos. Así se alcanza gradualmente la calidad inicial deseada.



Paso 13. Esmerilado de los carriles nuevos

Asimismo, para obtener la mejor calidad inicial de vía, se considera una norma a nivel internacional el esmerilado de la superficie de los carriles nuevos.

En este caso, el esmerilado de los carriles nuevos se efectúa con una máquina esmeriladora para vía y cambios de vía, que funciona con piedras esmeriladoras oscilantes. Las máquinas de este diseño proporcionan una superficie de rodadura perfecta y por tanto un alto confort de marcha.

La vía está lista ahora para que se realicen las mediciones para la recepción final de la obra. Todos los datos se guardan y se hallan disponibles para el mantenimiento posterior de la vía.

Tras estas mediciones, se permite la reanudación del servicio a plena velocidad en el tramo del trayecto.



Conclusión

El trayecto aquí mostrado tiene unas curvas con radios pequeños y plantea altas demandas a la utilización de máquinas pesadas. Pero como puede observarse, aún bajo estas condiciones especiales, Plasser & Theurer está capacitada para ofrecer una serie de máquinas que permiten un saneamiento de vías totalmente mecanizado.

Un motivo esencial para la funcionalidad y calidad de estas máquinas consiste en la optimización permanente de los grupos y subgrupos utilizados desde hace más de cinco déca-

das. Por esta razón, para cada fase de construcción existen soluciones que permiten un resultado preciso en cortos plazos de trabajo, cumpliendo con ello los requisitos de rentabilidad más exigentes. Estos mismos sistemas de trabajo permiten el saneamiento de vía en un complicado tramo alpino de la línea sur de los ferrocarriles federales austriacos. ■

Harald Eller, director general de Plasser Española

“Trabajamos en la fabricación de maquinaria de mantenimiento cada vez más versátil y productiva”

¿Cuáles son las grandes innovaciones técnicas de los últimos años en cuanto al mantenimiento de infraestructuras?

Durante los últimos años Plasser ha introducido nuevos sistemas de trabajo para facilitar dos de las cuestiones más importantes en el mantenimiento de la superestructura ferroviaria. Por una parte, la exigencia de calidad del mantenimiento de las nuevas líneas de alta velocidad representa nuevos retos para los sistemas de trabajo y la maquinaria y, por otra, la diversidad de intervenciones y rendimientos que exigen las diferentes superestructuras que existen en la Península Ibérica nos han obligado a ampliar el espectro de soluciones de trabajo integrados en un mismo vehículo.

Con estas premisas, Plasser ha desarrollado y lanzado con éxito nuevos modelos de máquinas de mantenimiento de mayores rendimientos y calidad, así como multifuncionales. La

nueva máquina bateadora universal Unimat Super 08 de primera categoría de cambios, con el doble de rendimiento en bateo de línea y cambios frente a las bateadora de cambios clásicas y su hermana menor la Unimat Compact 08 preparada para trabajar en los tres anchos con mayor presencia en la Península Ibérica; la nueva perfiladora de balasto USP 2005 con mayor potencia y alcance de arados, especialmente diseñada para trabajos de construcción y mantenimiento de líneas férreas de alto rendimiento; la depuradora-desguarnecedora de balasto RM 80 homologada para circular a 100 km/h y la única de su género con posibilidad de aportación de balasto nuevo durante el ciclo de depuración y la familia de estabilizadores dinámicos DGS 62 N con tres acabados que permiten remolcar hasta 1.000 t, son sólo los ejemplos más llamativos de la innovación que nuestra empresa ha llevado a cabo durante los últimos 4 años.

Dada la cada vez mayor exigencia de precisión de los trabajos de vía, hemos lanzado también nuevos sistemas de medición, registro y replanteo de geometría de vía y de catenaria, así como sistemas digitales de ajuste y preparación de los equipos de trabajo de las máquinas que agilizan y facilitan la labor de los operadores, garantizando una elevada calidad. La introducción en máquina (USP 2005) del más moderno autómatas ferroviario, ha supuesto además, una importante reducción en el cableado, ampliando, a su vez, el espacio disponible en máquina y la reducción de peso innecesario.

¿De qué modo cambia el modelo de mantenimiento la expansión de la red española de alta velocidad?

El modelo de mantenimiento del AVE desde la perspec-



tiva de la maquinaria de mantenimiento de vía, se fundamenta en unas bases de mantenimiento para cada tramo de aproximadamente 150 km, donde están estacionadas las máquinas y desde las que se lanzan las operaciones de mantenimiento, tanto regulares, como extraordinarias.

La llegada del AVE ha supuesto una modernización muy importante de los parques de maquinaria de mantenimiento de superestructura ferroviaria en la Península Ibérica. Además, ha animado a nuevos contratistas a desarrollar divisiones de obra ferroviaria.

En paralelo, hemos vivido durante los últimos años una paulatina transferencia de los trabajos de mantenimiento de las administraciones ferroviarias a los contratistas privados. Esto ha supuesto la aparición de nuevas empresas en el mercado de la obra y el mantenimiento ferroviario, lo que ha dinamizado mucho el sector de la maquinaria. Las administraciones ferroviarias se circunscriben hoy en día en mayor medida a la planificación y el control de los trabajos de vía, en lugar de la ejecución material del conjunto del mantenimiento.

Cabe mencionar también que los últimos pliegos de mantenimiento editados por ADIF para las líneas de alta velocidad han supuesto un cierto cambio de rumbo en cuanto a la configuración de los equipos de máquinas requeridas para la ejecución de estos trabajos de mantenimiento, frente a contratos anteriores, lo que supone tener que estar atentos a la evolución de las estrategias y ofrecer siempre la tecnología más idónea.

¿En qué medida un buen mantenimiento condiciona el nuevo servicio ferroviario y la vida útil de las infraestructuras y del material rodante?

El correcto replanteo y construcción de una línea

ferroviaria es clave para su vida útil. Los errores de "nacimiento" difícilmente pueden ser corregidos hasta una profunda renovación en años posteriores. En una segunda fase, el mantenimiento de calidad se convierte en el factor fundamental que garantiza una vía de calidad y con la máxima vida útil, en función de su calidad inicial y el tráfico que ésta soporta.

Durante los ya cerca de 60 años de experiencia de nuestra empresa y las 15.000 máquinas pesadas de construcción y mantenimiento de superestructura ferroviaria suministradas a más de 250 administraciones ferroviarias, hemos podido observar, que el correcto diseño y planificación de los trabajos de mantenimiento por parte de las distintas administraciones y la adecuada selección de la tecnología, que se traduce en la mecanización de los trabajos de mantenimiento debido a la combinación de elevados rendimientos con una muy alta calidad, representa la estrategia ganadora para garantizar un mantenimiento rentable y eficaz.

En cuanto a la vida útil del material rodante, un buen mantenimiento que se traduce en una superestructura homogénea y de calidad, evidentemente puede afectar, a la vida útil de componentes como la rodadura y la suspensión. Además de lo anterior, la calidad de la vía, debida al correcto y preciso mantenimiento, aumenta de forma fundamental el confort de la circulación y, por tanto, la percepción de calidad y comodidad del sistema de transporte ferroviario.

¿Está afectando la crisis económica global a la demanda de maquinaria de manteni-

RENDIMIENTO | PRECISIÓN | FIABILIDAD



Formación para un mayor rendimiento

Plasser ofrece un completo programa de formación que incluye cursos adaptados a las demandas de cada cliente. La habilitación como centro homologado de formación y los más de 25 cursos impartidos a más de 100 alumnos durante 2009 nos avalan. Nuestros profesionales cuentan con una amplia experiencia docente, además de un conocimiento exhaustivo de las máquinas Plasser, lo que les permite impartir la más completa formación tanto teórica, como práctica. Nuestros profesionales pueden ayudarle a sacar el máximo rendimiento a su parque de maquinaria. Plasser, el especialista en maquinaria de superestructura ferroviaria.

miento ferroviario y a la propia ejecución de ese mantenimiento?

El ajuste de la economía que está teniendo lugar, obviamente también se refleja en la demanda del sector ferroviario ibérico. El elevado ritmo de crecimiento del sector de la maquinaria de mantenimiento de superestructura ferroviaria de los últimos diez años era casi imposible de mantener. También hay que subrayar que en estos años, todos los contratistas ferroviarios han realizado importantes inversiones en maquinaria y tecnología para asegurar una red ferroviaria de calidad. La elevada vida útil de las máquinas, superior a los 20 años, y la juventud del actual parque hubieran reducido, con o sin ajuste, el importante crecimiento de las entregas de los últimos años.

En su conjunto, los trabajos de ejecución del mantenimiento de las distintas redes ferroviarias, no creo que se vean afectados, dado que la seguridad de las líneas es la prioridad de las distintas administraciones ferroviarias para garantizar el correcto y seguro funcionamiento de las distintas redes.

¿En qué nivel cree que se encuentra el mantenimiento de las vías férreas españolas, tanto convencionales como de alta velocidad?

Es una pregunta que como fabricante de maquinaria de mantenimiento únicamente puedo contestar de forma indirecta haciendo referencia a los parques de maquinaria de los contratistas y de las distintas administraciones ferroviarias. En ese sentido considero que el

mantenimiento debe gozar de buena salud a tenor de la calidad y cantidad de maquinaria presente en la Península Ibérica.

En cuanto a la otra pata del mantenimiento de superestructura que se materializa en la renovación de componentes para alargar la vida útil de las líneas y que se traduce en un tipo de maquinaria un poco distinta a la de construcción y mantenimiento, observo que éstas se realizan con medios menos mecanizados que en países del entorno europeo. Uno de los motivos puede ser que en los últimos años ha primado más en las inversiones relevantes la construcción de líneas nuevas y, por tanto, no ha habido un gran volumen de renovación de superestructura existente. Otro motivo puede ser que los tramos en los que se ha realizado renovación son

relativamente cortos y, por lo tanto, no ha habido posibilidad o necesidad de tanta inversión en este tipo de equipos.

“En los próximos años el mantenimiento predictivo superará al preventivo”.

¿Hacia dónde cree que se dirige el mantenimiento ferroviario en cuanto a planificación y gestión?

Los próximos años nos traerán, en mi opinión, un auge en el uso de sistemas de control de parámetros de vía, para la ejecución de mantenimientos más predictivos

que preventivos o correctores. Estos sistemas irán montados tanto en vehículos de medición propiedad de las distintas administraciones, como en máquinas de mantenimiento de vía desde las que se recogerán registros para facilitar el estudio de los distintos tramos y la correspondiente planificación de los trabajos de mantenimiento.

Todas las administraciones ferroviarias se están dotando de vehículos de medición y registro de parámetros de la superestructura con el fin de mejorar la planificación de los trabajos necesarios para optimizar el mantenimiento de sus respectivas redes.

Sin duda, las nuevas tecnologías de medición, registro y comunicación de los datos, así como las potentes bases de datos que permiten crear curvas de tendencia de distintos parámetros de la superestructura, facilitarán a los responsables del mantenimiento la toma de decisiones de cuándo y dónde realizar qué trabajo y con qué tipo de maquinaria.

Considero además, que el aumento del tráfico de pasajeros y mercancías, la mayor sensibilidad medioambiental y la exigencia de un servicio de calidad, nos conducirá a continuar con la innovación en materia de sistemas de trabajo y maquinaria de mantenimiento cada vez más versátil y productiva, pero, a su vez, más optimizada en su coste por metro u hora de trabajo. Son retos importantes y apasionantes que nuestra empresa ha interiorizado y a los que, gracias a nuestra continua innovación, esperamos dar respuesta de forma satisfactoria para el sector. ■