

LA CIRCULACION EN DOBLE ANCHO, 1.435 Y 1.668 MM, A 220 KM/H

## Comienzan las pruebas en la vía de tres carriles y dos anchos

Todo indica que la instalación de vías ferroviarias con tres carriles, que ofrezcan la posibilidad de circular en ancho normal europeo de 1.345 mm y en ancho ibérico de 1.668 mm, estarán limitadas, ya que con los tres carriles surgirán restricciones en parámetros básicos del tráfico ferroviario como son los peraltes, gálibos, andenes, aparatos de vía o velocidades de circulación. Esto no reduce, sino que impulsa, la necesidad de experimentar una solución de este tipo para España, y por ello GIF ha preparado un tramo de pruebas entre Olmedo y Medina del Campo, en Castilla y León.



Se ha desarrollado una traviesa monobloque, válida para dos anchos.

**G**IF, Gestor de Infraestructuras Ferroviarias, con la asistencia técnica de Tifsa, consultora de ingeniería especializada en investigación ferroviaria, está realizando la construcción de un tramo de pruebas de 14,4 km entre Olmedo y Medina del Campo, donde 10 km tienen trazado rectilíneo. Este tramo pertenece a la antigua línea Segovia-Medina, incluye la estación de Pozal de Gallinas y estaba sin servicio desde 1993. Las instalaciones destinadas al cambio de ancho, taller y edificio técnico del enclavamiento

están situadas junto al río Adaja. El tramo de ensayos permitirá validar nuevos sistemas ferroviarios a velocidades de 220 km/h. En un principio se realizarán las pruebas sin tensión en la catenaria.

La presencia generalizada en España de vías con ancho ibérico, de 1.668 mm, y vías con ancho normal europeo, de 1.435 mm, por haber desarrollado en el pasado una red de ancho diferente al predominante en el resto de Europa, exige efectuar estudios, ensayos y pruebas que permitan conocer las posibilidades de

convivencia de los dos anchos en una misma vía. Con esta idea surgen, entre otras opciones, los tramos de vía de tres carriles, buscando flexibilizar la explotación de la infraestructura ferroviaria española, de forma que la expansión del ferrocarril, como modo de transporte más ecológico y económico, no se vea limitada por la diferencia de ancho.

Estos problemas, han sido estudiados por la empresa pública GIF, con la colaboración de la consultora de ingeniería ferroviaria Tifsa, filial de Ineco, analizando con detenimiento

todos los trabajos que se han realizado sobre este objeto en el pasado. Las conclusiones han podido definir ciertas soluciones tecnológicas que luego han sido objeto de los correspondientes estudios de viabilidad. En este proceso de investigación, desarrollo e innovación se ha obtenido una propuesta teórica que satisface los requerimientos planteados para una vía con doble ancho. La alternativa alcanzada hace viable, desde el punto de vista estrictamente técnico, la construcción de infraestructuras ferroviarias formadas por tres carriles, aunque mantiene claro que no estamos ante una solución universal.

La utilidad que desde el punto de vista práctico puede aportar este tipo de vía se materializará solamente en algunos casos. Por ejemplo, en tramos de infraestructura ferroviaria donde se necesiten los dos anchos y se esté ante un pasillo tan estrecho que no se disponga de terreno para la habilitación de dos vías, una para cada uno de los anchos. También tendrá utilidad en líneas que requieran ancho normal europeo y tráfico convencional de mercancías sin presentar una gran intensidad cualquiera de los dos tipos de transporte. Asimismo tendrá utilidad cuando teniendo que circular trenes de ambos anchos, no se justifique la inversión de construir una vía doble y sea suficiente establecer una vía de doble ancho. Existe también otra funcionalidad para líneas de tráfico elevado y doble vía, pues una vía de tres carriles puede ofrecer más capacidad de transporte que dos

vías únicas, cada una de un ancho.

Una vez analizada y aprobada la viabilidad del sistema, los trabajos de GIF y Tifsa se centraron en la concepción constructiva de los elementos que componen la vía de doble ancho.

En el caso específico de dos elementos fundamentales de la vía, balasto y carril, la vía de tres hilos, para dos anchos simultáneos, no impone condicionantes especiales diferentes de los exigidos por una línea ferroviaria de altas prestaciones. En cuanto al carril, partiendo de datos reales respecto a las cargas por eje, velocidades y tráficos previstos, además de analizar aspectos económicos relativos a desgastes, conservación o métodos de trabajo, y observar las tendencias actuales de las distintas administraciones públicas europeas, se ha llegado a la conclusión de que conviene utilizar el carril tipo 60 E1 de calidad 260 (antes conocido como carril UIC-60 de calidad 900A).

La circulación ferroviaria simultánea por ancho ibérico, de 1.668 mm, y ancho normal europeo, de 1.435 mm, a velocidades superiores a los 160



Preparación de carriles en el Taller de Amurrio.

km/h, que no presenta experiencias comerciales hasta el momento, ha obligado al estudio, diseño, definición y posterior producción de un nuevo tipo de traviesa, capaz de alo-

jar tres carriles y resistir los esfuerzos generados por los trenes de ambos anchos. En el diseño de la traviesa han influido varios factores como el reducido espacio que resta en-

tre los patines de los carriles más próximos, lo que condiciona de forma muy estricta la geometría de la cara superior, así como la geometría de toda la traviesa, además de condicionar la elección del sistema de sujeción de carril. Otro aspecto de gran trascendencia es la asimetría de esfuerzos que sufre una traviesa en una vía de tres hilos. Esta asimetría complica el cálculo de las resistencias a los esfuerzos que ha de soportar una traviesa ferroviaria de hormigón.

Tras haber analizado y considerado todos los parámetros nuevos que se introducen en la producción de las traviesas para tres carriles, se ha desarrollado un tipo de traviesa monobloque denominada AM-00, que es válida para dos los dos anchos de forma simultánea, permite implantar tres carriles, y admite unas condiciones de explotación de 22,5 toneladas por eje y una velocidad máxima de 250 km/h.

El montaje de las sujeciones sobre la traviesa ofrece cuatro posibles configuraciones. Entre las cuatro se ha optado por colocarlas enfrentadas en el carril solitario y situarlas así-

## Aspectos esenciales del desarrollo de la vía con tres carriles

En el primer informe sobre el desarrollo técnico de la vía de tres carriles han quedado recogidos algunos aspectos fundamentales que han sido considerados durante el proceso de investigación e innovación, seguido hasta el momento, y que deben contemplarse en la construcción de infraestructuras de este tipo:

- La definición tecnológica necesitó un establecimiento previo de los condicionantes de explotación de la infraestructura, y señalar velocidades de circulación, longitud del tramo de vía con tres carriles, geometría horizontal y vertical del trazado, aparatos de vía, etc.
- Fue imprescindible abrir un proceso de investigación para el diseño y fabricación de las traviesas de hormigón y sujeciones de carril.
- La dificultad del diseño de desvíos y de aparatos de dilatación, apropiados, ha requerido la estrecha colaboración de los fabricantes de estos elementos singulares de la vía, y una definición detallada de los requisitos reales. Para esta actividad, se creó un grupo de trabajo que aglutinó los intereses de la explotación y del futuro mantenimiento con las características técnicas y funcionales exigidas a los propios aparatos.
- El montaje de vía se ha demostrado técnicamente posible pero para lograrlo han tenido que realizarse importantes modificaciones tanto en la maquinaria de vía como en la metodología de trabajo.
- Una vez diseñados y estudiados los elementos de vía, y antes de haber comenzado el montaje, se definieron y realizaron pruebas y ensayos que han permitido ratificar las conclusiones de los estudios teóricos.
- Se han establecido los pliegos de condiciones técnicas que definen las características de todos los elementos de vía, balasto, traviesas, sujeciones, aparatos de vía, etc, y las especificaciones que regulan y controlan su producción, suministro y montaje, así como la actividad de mantenimiento y conservación de la vía.
- Se ha realizado un estudio logístico del suministro y del montaje para optimizar estos procesos.
- Se ha profundizado en el análisis y desarrollo de la vía sin balasto como alternativa técnico-económica a las otras soluciones consideradas. □

# SIEMENS

## ICE 3 Madrid-Barcelona: el tren más rápido del mundo



Siemens, S.A.  
División de Transporte  
C/. Orense, 2  
28020 Madrid - España  
Tel. (91) 514 80 00  
Fax:(91) 514 80 10

métricas en los carriles contiguos. Con esta fórmula se pretende alcanzar que sólo existan dos modelos de placas de asiento, además de alcanzar un apoyo prácticamente homogéneo para los tres carriles, y minimizar los esfuerzos de vuelco de la traviesa en el sentido longitudinal de la vía.

Para la vía de tres carriles y dos anchos, no sólo se ha contemplado la vía clásica formada por traviesas y balasto, también se ha contemplado el uso de la vía en palca de hormigón, concentrando el análisis de este tipo de vía en aquellos modelos que carecen de sistema específico de sujeción, como puede ser la vía en placa con carril embebido en un elastómero tipo "corke-last".

En el ámbito de los aparatos de vía, las configuraciones de desvíos compatibles con la circulación de trenes de dos anchos sobre la vía de tres carriles, limitan mucho la implantación de vías de estacionamiento y apartado, y de puestas de banalización.

En la señalización, seguridad de las circulaciones más control y gestión del tráfico, la mayor singularidad en una vía de tres carriles, respecto a una vía convencional de dos carriles, se sitúa en lograr una detección segura del tren en las secciones o cantones de vía correspondientes a las estaciones (o puestos de banalización, o apartaderos), identificando el ancho ibérico o normal europeo de cada tren. El ancho de vía que presenta el tren detectado, condiciona los posibles itinerarios de paso a través de la estación generados por medio de la correspondiente apertura de señales, movimientos configuradores de la posición y enclavamiento

de las agujas, y la acción del sistema español de señalización Asfa, o Anuncio de Señal de Frenado Automático.

El tramo de pruebas construido por GIF, situado entre los puntos kilométricos 75,6 y 90,0 de la antigua línea Segovia-Medina, va a ser utilizado para validar todos los nuevos elementos, conjuntos y sistemas de la vía de dos anchos simultáneos, con velocidades de circulación a 220 km/h. Este tramo podría, en el futuro, formar parte de la nueva línea de alta velocidad del Acceso al



El Talgo XXI comenzará las pruebas en el 2002.

Norte y Noroeste de la Península desde Madrid, o línea Madrid-Segovia-Valladolid/Medina, dentro del encaminamiento hacia Salamanca, Zamora y Ourense.

Como resultado de las pruebas, GIF y Tifsa pretenden, por un lado, la homologación o validación de la vía de tres carriles y dos anchos, junto a la certificación de los desvíos del tramo de ensayo, y, por otro lado, conocer el comportamiento del tráfico ferroviario en este tipo singular de vía. Gran parte de la inversión realizada para facilitar estas pruebas es recuperable por tratarse de elementos móviles.

Los ensayos de la vía de tres carriles y dos anchos han levantado una gran expectativa entre quienes pretenden

## Con el año 2002 comenzarán las pruebas

La inauguración del tramo de pruebas está prevista durante este mes de diciembre de 2001. Por eso es muy probable que los ensayos, con los trenes Talgo XXI de GIF, instrumentalizados, de tracción diesel y rodadura desplazable comiencen a primeros del año 2002. Las pruebas se realizarán tomando en consideración numerosos aspectos de la actividad ferroviaria, entre los que destacarán la comprobación de la circulación sobre desvíos, cambios y cruzamientos, a 242 km/h en vía directa y a 110 km/h en vía desviada, las pruebas de circulación con trenes de carga, los estudios de los tramos de vía en placa y de vía con carril embebido y nuevo perfil, el análisis del comportamiento de los desvíos de tres carriles, y los ensayos del cambiador de lado del tercer carril.

La identificación del ancho del tren, y la detección de la ocupación del cantón de vía por el tren, se efectuará utilizando contadores electrónicos de ejes. Existen aparatos contadores para cada uno de los dos anchos, pero se está estudiando la posible captación de cada uno de los dos anchos desde una misma baliza del sistema de protección y frenado puntual Asfa. Estas balizas llevarían un herraje especial para facilitar su propio desplazamiento. Movimiento que se realizará en función del ancho de rodadura que presente cada tren.

Dentro de estos trabajos de desarrollo que están aún en marcha, se está pensando en el uso de las eurobalizas, que forman parte del sistema común de señalización europea ERTMS, para realizar la detección desde una única baliza de los dos anchos.

Al mismo tiempo también se está estudiando un sistema de electrificación con catenaria conmutable y transformable. Línea aérea de contacto que sea apta para los dos anchos, capaz de soportar tensiones de 3.000 voltios, en corriente continua, y tensiones de 25 kV y 50 Hz, en corriente alterna, además de admitir velocidades de circulación superiores a los 160 km/h.

Se ha construido en el tramo de pruebas un cambiador de ancho formado por un foso de hormigón armado dentro del que se ha situado una estructura metálica que incorpora las dos plataformas cambiadoras de ancho ahora existentes en nuestro territorio, la de Talgo y la de CAF. Cada aparato de vía cambiador de ancho está dotado de unos brazos fundados en el uso de una rótula para facilitar el abatimiento de los aparatos desde la posición vertical a la horizontal, y viceversa. Un sistema oleodinámico facilita el accionamiento de los dos aparatos de vía cambiadores y un autómata controla los movimientos. □

alcanzar, lo antes posible, los servicios de altas prestaciones ferroviarias que proporcionan los trenes Talgo 350, ICE 350 E, I 250, comprados reciente-

mente por Renfe, para la puesta en servicio de la nueva línea de alta velocidad Madrid-Barcelona-frontera. José Luis Ordóñez □