

ANCHOS DE VÍA DIFERENTES EN UN PAÍS. UNA SOLUCIÓN DISTINTA

José Manuel García Díaz-de-Villegas

Catedrático de Ferrocarriles

E.T.S.I. Caminos, C. y P. de Santander. Universidad de Cantabria

Tfno.: 942 201759; Fax: 942 275374

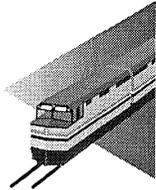
E-mail: garciajm@ccaix3.unican.es

RESUMEN

Característica esencial de una red ferroviaria es el ancho de sus vías, definida como la distancia entre las caras internas de los carriles y medida en un plano situado a 15 milímetros por debajo de la tabla de rodadura.

La conexión entre dos redes de diferente ancho de vía de dos países fronterizos plantea problemas de gran envergadura y España tiene una dilatada experiencia en este problema. Pero además en España, y en otros países, aparece un problema añadido como es que ni siquiera todos sus ferrocarriles son del mismo ancho.

El origen de esta situación fue un proyecto de Ley, llamado Ley de Ferrocarriles Secundarios, que dio lugar, respaldado por sucesiva legislación, a la aparición de vías estrechas, en su mayor parte métricas. En su cenit alcanzaron 5.244 Km, fue en los años veinte, pero en la década de los sesenta se procedió a muy importantes cierres de sus líneas. Hoy día lo más significativo es la red de vía estrecha del Norte de España, unos 1500 Km, explotada por FEVE y Ferrocarriles Vascos.



En la zona de influencia de estas líneas, la Cornisa Cantábrica, tienen su final las líneas radiales de RENFE del norte de España. Coinciden así geográficamente ancho RENFE y ancho métrico en el Ferrol, Avilés, Gijón, Requejada, Santander, Bilbao, San Sebastián, Pasajes, Rentería e Irún y además Mataporquera, La Robla, León y Matallana.

En este marco puede estimarse que un transporte, del tipo de mercancía susceptible de utilizar la conexión RENFE-VÍA ESTRECHA, supone un reducido número de kilómetros en vía métrica. En este caso el cambio de los elementos de rodadura o un sistema de cambio de ancho de ejes no parecen adecuados para este transporte, por su coste, siendo más oportuno realizar un transbordo de la mercancía en las estaciones en que coexistan los dos anchos de vía.

El transbordo puede contemplar tres casos:

- 1) Transbordo de vehículo a vehículo de las mercancías. Hoy día sólo se utiliza en algunas pocas mercancías que pueden soportar este coste, que es alto.
- 2) Transbordo de la mercancía en contenedores. Exige medios mecánicos de cierta consideración.
- 3) Transbordo del propio vagón sobre bogies transportadores.

El desarrollo de este último caso es el objeto de la ponencia que describe el sistema y las experiencias existentes.

1. EL PROBLEMA DE REDES DE DISTINTO ANCHO DE VÍA EN EL MISMO PAÍS

Los ferrocarriles de vía estrecha españoles que han subsistido atraviesan zonas de gran actividad económica, cuyas posibilidades de transporte ferroviario hacia otras zonas se ven impedidas por la no interoperabilidad de la vía estrecha con la vía de ancho RENFE.

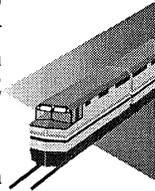
Las principales líneas métricas han pasado a desempeñar un importante papel, ya que atraviesan zonas densamente pobladas y con gran actividad económica. Sus servicios de cercanías son básicos para la estabilidad y el crecimiento de las áreas metro-



politanas a las que sirven. En los últimos años, muchas de las líneas han pasado a convertirse en auténticos metros regionales, con tráficos tan importantes como los del metro de Bilbao y el de Valencia.

El transporte de mercancías, sin embargo, se ve dificultado por el reducido hinterland de las líneas de vía estrecha en España. Los tráficos que se realizan son sólo aquéllos cuyo origen y destino se encuentra en la reducida zona en la que tienen su desarrollo. Hasta ahora sólo los realizaban FEVE y los Ferrocarriles de la Generalitat de Cataluña. Recientemente los ha comenzado los ferrocarriles vascos, para enlazar con FEVE.

Centrándonos en el caso que nos ocupa, la red actual de vía estrecha en el norte de España forma un todo continuo de casi 1.500 km, gestionados por las compañías Ferrocarriles Españoles de Vía Estrecha (FEVE) y por Ferrocarriles Vascos. En la zona de influencia de estas líneas se encuentran numerosas industrias que no utilizan este medio de transporte porque no satisface las necesidades de destino de sus mercancías, al estar limitada la red de vía estrecha a la cornisa cantábrica y al pliegue sur de la cordillera. En este contexto, una posible interoperatividad de las líneas de FEVE con las de RENFE sería una gran ventaja competitiva para las zonas servidas por la vía estrecha.



En concreto, este estudio se plantea por la necesidad de crear un acceso ferroviario a la factoría de Repsol en Gajano, término municipal de Marina de Cudeyo, Cantabria. El Complejo Petroquímico está dotado de acceso por carretera y cuenta con patalán con atracadero propio en la bahía de Santander. Sin embargo, carece de conexión ferroviaria. Dado que está previsto que sus transportes ferroviarios tengan destinos diversos dentro de España es preciso que se pueda acceder con vagones de ancho RENFE.

Se estudió como primera solución nuevos ramales de RENFE hasta un total de cinco alternativas (entre 5,330 km. y 19,670 km.), las cuales quedan reflejadas, en el dibujo adjunto, en color verde. La más larga y la más corta quedaron descartadas por problemas técnicos y de impacto ambiental y paisajístico. Las otras tres tienen una longitud de 8,865 km., 9,072 km. y 11,654 km. implicando la ejecución de largos viaductos, lo que hace que sean complejos desde el punto de vista técnico, y de elevado coste económico. Las tres alternativas oscilan entre 2.286 millones y 4.338 millones de pesetas de ejecución material.

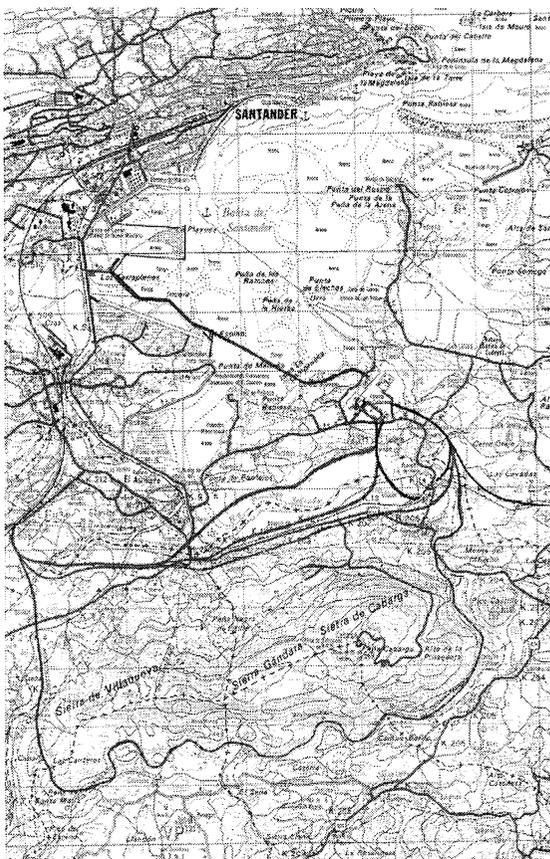
En las proximidades de dicha zona industrial discurre la línea de FEVE desde Santander a Orejo, por lo que se contempló como segunda solución su utilización y prolongación hasta el Complejo Petroquímico, bien con la introducción de un tercer carril o bien con el uso de bogies transportadores sobre los que se situarían vagones de ancho RENFE, siendo necesario la adaptación de la vía a las nuevas cargas y gálibos, en ambos casos.

Los ramales oscilan entre 1,835 y 3,140 km. La introducción de tres carriles se ha planteado en seis alternativas, sus tres ramales posibles, Complejo Petroquímico-Línea de FEVE, quedan recogidos en la figura adjunta en negro. Estas seis alternativas obligan a

intervenciones importantes: levantar la vía de FEVE (carril U.I.C. 54 kg/ml.), travesía de hormigón) y sustituir por travesía de madera, cambiar vía en placa existente en un túnel, modificación de puentes, ejecución de muretes guardabalasto, modificación del gálibo de la catenaria, etc. Por otra parte la explotación debería realizarse de noche para no cruzarse con los trenes de FEVE. Sus presupuestos de ejecución material oscilan entre 1.137 millones y 1.846 millones de pesetas.

El sistema de bogies transportadores, incluido en otras seis alternativas, cuyos ramales coinciden con los anteriores, es el que menos modificaciones a la vía de FEVE obligaría, y suponen las alternativas más económicas, con presupuestos entre 853 millones y 1.867 millones de pesetas de ejecución material, incluyendo 48 bogies transportadores y la estación de transbordo, por lo que la obra civil del ramal ferroviario propiamente dicha, queda reducida, respecto a las cantidades anteriores, en más de 400 millones de pesetas.

Entre los inconvenientes que plantearía este último sistema se encuentran: la adopción de un sistema novedoso y revolucionario de explotación con las reservas que ello supone, la necesidad de contar con una garantía completa de la fiabilidad de los bogies transportadores para llevar cisternas, con mercancías peligrosas, frente a problemas como el descarrilamiento, homologación del sistema por parte de las administraciones ferroviarias españolas. Además la adaptación de la catenaria al gálibo vertical, de los puentes a las nuevas cargas, y la obligación de explotación nocturna, para no interferir con las circulaciones de FEVE.

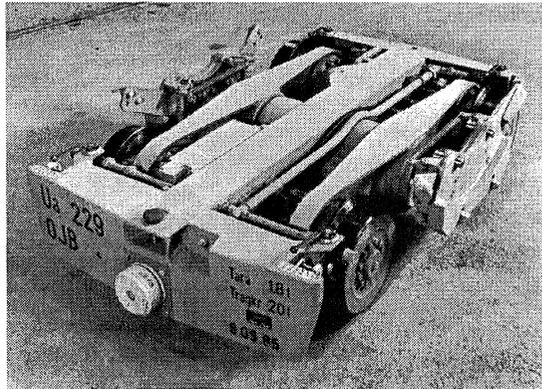


2. EL BOGIE TRANSPORTADOR

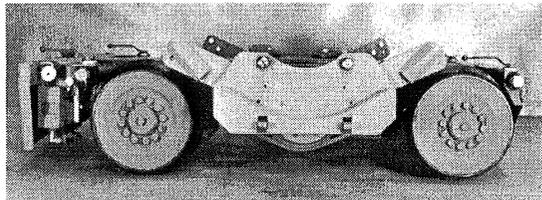
El bogie transportador se compone de una viga longitudinal central, una viga transversal y dos longitudinales laterales sobre las que se apoyan los ejes de los vagones transportados. Una de estas vigas laterales está fijada al elemento transversal, mientras la otra puede girar alrededor de su centro en el plano vertical, por lo que el conjunto es articulado y capaz de distribuir la carga entre las cuatro ruedas y de amortiguar las irregularidades de la vía. Un travesaño apoyado en el eje vertical va montado en el eje transversal sobresaliendo a cada lado. Sus extremos están provistos de cunas y son el soporte de las ruedas de los ejes de los vagones transportados. El travesaño se apoya mediante un elastómero, lo que le permite adaptarse a las curvas de radio reducido al permitir una cierta libertad relativa de movimientos entre el bogie transportador y el vagón transportado.

La forma de las horquillas esta concebida para ser capaz de transmitir todas las fuerzas de operación, tales como las fuerzas de frenado. Para más seguridad, cada horquilla está equipada con un sistema de encerrojamiento que bloquea cada rueda en el lugar de reposo, excepto durante las operaciones de transferencia.

Unos brazos de arrastre, algo más altos que el nivel de la vía de ancho normal, van ajustados a las horquillas. Cuando las ruedas del vagón que va a ser cargado entran en contacto con el brazo de arrastre, empujan al bogie transportador en esta misma dirección. Se puede decir que, tanto durante las operaciones de carga como de descarga, es el movimiento del vagón el que arrastra al bogie transportador.



Cada bogie incluye frenos de aire comprimido, según la normativa de la Unión Internacional de Ferrocarriles (UIC): Dichos frenos tienen una intensidad variable, en función de la carga. Los bogies cuentan, además, con otros accesorios, tales como topes, comprobador visual de freno y freno de estacionamiento.



3. LA ESTACION DE TRANSBORDO

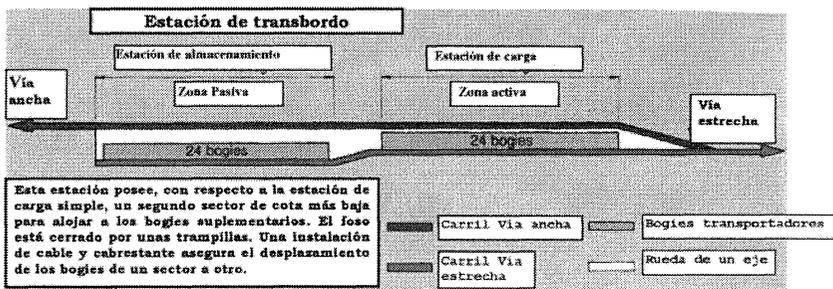
La estación de transbordo se ha de instalar en el extremo común de dos líneas de distinto ancho, una de ancho métrico y otra de ancho normal, siendo la estación de transbordo, propiamente dicha, la zona de solape de ambos anchos. La vía ancha se instala simétricamente respecto a la vía estrecha, como si se tratase de vía escuchada, pero con el plano de rodadura a 385 mm de altura sobre el de la vía estrecha. Esto se consigue mediante una estructura metálica constituida por dos paredes verticales paralelas a la vía métrica. En la zona situada entre estas dos paredes y apoyándose en la vía de ancho métrico es donde se sitúan los bogies transportadores. El número de estos determinará la longitud de la estación de transbordo y la longitud de los trenes que pueden ser cargados y descargados en la estación.

La zona de transbordo puede estar unida a las vías generales mediante rampas de acuerdo, dependiendo de las cotas de las respectivas vías.

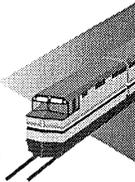
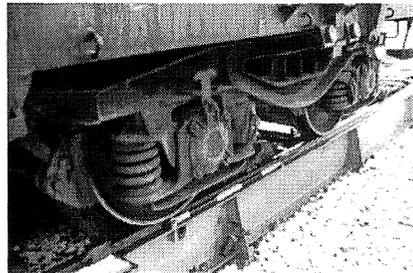
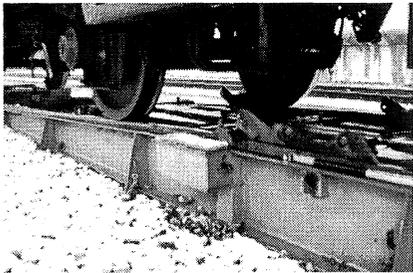
Las técnicas necesarias para la construcción de una estación de transbordo son las habituales de la ingeniería de vía, no siendo necesarias obras de fábrica, ni cimentaciones especiales. Al ser una estructura metálica es de fácil montaje y transporte.

4. LA OPERACIÓN DE TRANSBORDO

Cuando una composición de vagones de vía ancha quiere ser montada sobre los bogies transportadores, es empujada por una locomotora hacia la estación de transbordo. Los bogies transportadores almacenados son empujados, por turno, hacia la vía estrecha cuando las ruedas contactan los brazos de arrastre. Un elemento emplazado al final de la zona de transbordo se encarga de retener los bogies que van llegando a este punto, causando que los siguientes queden detrás del primero al tropezar con los topes. Debido a su amortiguamiento, los brazos de arrastre pueden flexionar, permitiendo a las ruedas de los vagones pasar sobre los bogies transportadores que están en la cola hasta llegar al primero de la fila.



Al llegar a este punto la rueda pisa un dispositivo que libera el mecanismo que retiene a los bogies, coincidiendo esto con el momento en el que la rueda queda posada sobre la cuna y la carga es transbordada a la vía estrecha. El proceso se repite, de igual manera, para todos los ejes.

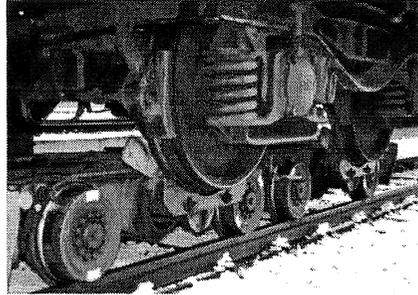
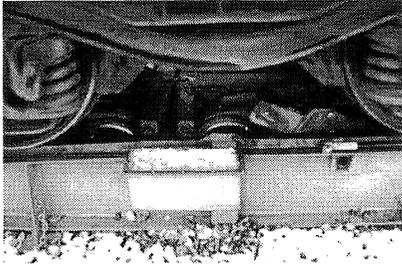


En el momento de dejar la estación de transbordo, los sistemas de encerrojamiento que mantienen la rueda en la cuna, se activan automáticamente hasta alcanzar las paredes laterales usadas en la estación para sostener los cerrojos en la posición de libertad. Los topes están impedidos en su desplazamiento por las paredes laterales de la estación de transbordo. Cuando ésta desaparece, el muelle empuja el tope que encerroja las ruedas al desplazarse. Cada eje de todos los vagones de la composición se va, de esta manera, apoyando sobre los bogies y fijándose a ellos.

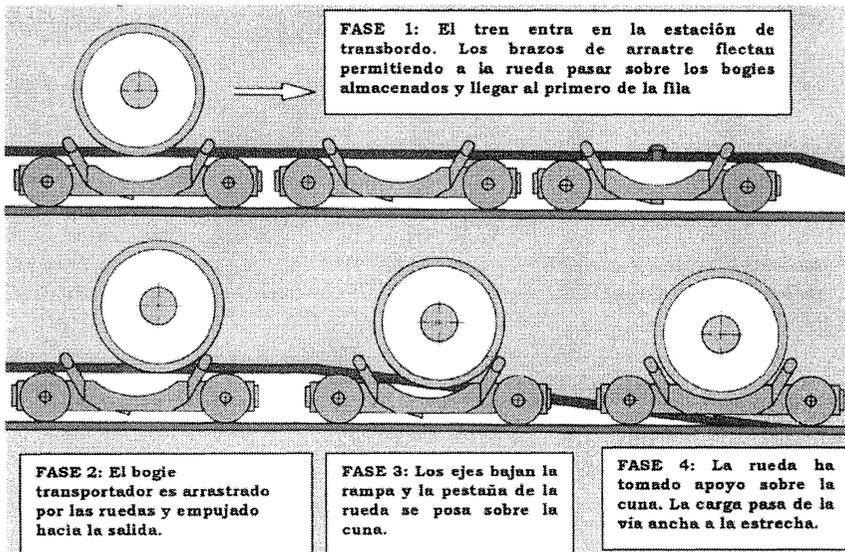
Cuando la composición entra en la zona de vía estrecha se engancha a la locomotora de este ancho y se desengancha la locomotora de ancho normal, tras lo cual empieza a circular arrastrada por la locomotora de vía estrecha. La operación de transbordo se realiza a una velocidad de 2 km/h.

La última operación consiste en conectar los bogies transportadores mediante las mangueras del freno de aire comprimido, operación que se realiza de forma manual. Dependiendo de la distancia entre los bogies, las mangueras son más o menos largas. Esta longitud depende del tipo de material móvil, de sí éste tiene ejes sencillos ó bogies, de sí los bogies sucesivos son del mismo vagón o de vagones sucesivos, etc.

Las operaciones necesarias para pasar un tren montado en bogies transportadores desde la vía estrecha a la vía ancha son exactamente las mismas, pero en orden inverso.

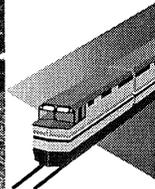


La estación de transbordo es una construcción metálica constituida por elementos modulares de 17 m de longitud soldados entre sí. Cada uno de estos módulos es capaz de almacenar 8 bogies transportadores.



Dependiendo de las necesidades de transporte, una estación de transbordo puede estar constituida por uno, dos o tres de estos módulos, lo que significa que pueden almacenarse 8, 16 ó 24 bogies transportadores. La experiencia adquirida tras 12 años de funcionamiento desaconseja instalaciones superiores. No obstante el sistema es ampliable a longitudes mucho mayores, si bien los costes de explotación sufren un considerable incremento.

Un sistema de 24 bogies permite transportar de una sola vez 6 vagones, que en el caso de las cisternas para transporte de estireno supone la formación de trenes de unos 100 m de longitud.



Dado el carácter modular del sistema, es ampliable en cualquier momento, por lo que es perfectamente adaptable a incrementos de tráfico. De igual manera, la instalación también es ampliable mediante la disposición de estaciones en paralelo.

Como se deduce de las operaciones descritas en el transbordo, la estación queda dividida en dos partes, una pasiva, donde se almacenan los bogies y una activa, donde se produce la carga y descarga de los vagones.

5. EXPERIENCIA DEL SISTEMA DE LOS BOGIES TRANSPORTADORES

El bogie transportador fue desarrollado por la empresa suiza Vevey Technologies en 1.976, respondiendo al problema técnico que representaba para el sistema económico, y en particular ferroviario, suizo la existencia de regiones sin mas acceso ferroviario que la vía métrica. A lo largo de los años, ha sido modificado al adquirirse experiencia de su

funcionamiento. Consecuentemente, se han simplificado las operaciones de carga y descarga y mejorado la seguridad contra el descarrilo.

En el momento actual este sistema es utilizado por nueve compañías de vía estrecha de Suiza y Austria y hay en servicio mas de 300 bogies transportadores y quince estaciones de transbordo. Gracias a ellos, actividades productivas que se localizan en torno a los ferrocarriles de ancho métrico pueden comunicarse con puntos muy alejados por ferrocarril. Las mercancías transportadas habitualmente son, entre otras, materiales de cantera, contenedores, mercancía general, residuos, material militar y mercancía general.

Una variante del sistema descrito se utilizó recientemente en España para el transporte de las unidades del ferrocarril de Alta Velocidad (AVE) desde la frontera de Hendaya hasta los talleres de La Sagra.

