

La resistencia del hierro dulce á la compresión es muy inferior á la del hierro fundido; pero en cambio su contracción es una mitad menos que la de éste con la misma carga, dentro de límites extensos.

Las piezas de hierro fundido de pequeño espesor son más duras y resistentes que las de grandes espesores, comprobando Hodgkinson, lo mismo en piezas huecas que macizas, que la parte externa de la pieza fundida era siempre más dura y resistente que la interior, y que el metal del anillo exterior de las piezas huecas tenía una dureza considerable, que aumentaba disminuyendo el espesor del modelo. En cambio, en las piezas fundidas de gruesos espesores, la diferencia en la dureza del metal exterior y del interior es poco notable y se puede despreciar en la mayoría de los casos.

(Se continuará.)

LOS FERROCARRILES DE INTERÉS LOCAL (1)

VENTAJAS DE LA VÍA ESTRECHA

POR

M. AUG. MOREAU

I.

Introducción.

Muchos años hace que consagramos todos nuestros esfuerzos á llamar la atención del público y de las personas competentes hacia esa interesante red de vías férreas, destinada á unir la más modesta villa con su capital de Ayuntamiento, y que se denomina los ferrocarriles de interés local (2). Y en cada nuevo trabajo hemos emitido la opinión de que la única solución práctica para la construcción de esos caminos era el empleo de la vía estrecha, y de la vía la más estrecha posible.

Esa idea, en verdad, no es de ayer. En 1861, la Comisión encargada de informar sobre la construcción y explotación de los ferrocarriles (p. 144), se pronunciaba francamente por la reducción de la vía en las líneas secundarias, aceptando sin reparo el trasbordo, calculado entonces en 0^r,40 por tonelada. Después, Ingenieros eminentes recomendaron en varias ocasiones su adopción, y recordaremos las comunicaciones presentadas sobre ese asunto á la Sociedad de Ingenieros civiles, y muy particularmente por Eug. Flachet de 1860 á 1870.

(1) *Mémoires et Compte-rendu des travaux de la Société des Ingénieurs civils*. París, Décembre, 1884.

(2) M. Aug. Moreau. *Les chemins de fer d'intérêt local et la loi du 11 Juin 1880*.—*Bulletin de la Société des Ingénieurs civils*, Avril, 1882.—Idém. *Étude critique du cahier des charges type*, Janvier, 1883.

Desde esa época, la cuestión ha sido discutida varias veces en esa Asamblea, sin que haya resultado de esas discusiones una conclusión muy concreta. Se ha tratado, sin embargo, del problema diferentes veces del modo más serio por personas distinguidas pero también de un modo apasionado por cierto número, lo que ha hecho desviar ese estudio de su verdadera dirección. Consideraban unos, en efecto, la vía reducida como una panacea universal, y no admitían otra para ningún ferrocarril pasado, presente ni futuro; pretendían otros que la diferencia en los gastos de establecimiento entre los dos tipos era insignificante, y que vista la necesidad de mantener la unidad de nuestra red nacional, de evitar trasbordos onerosos, etc., era indispensable conservar la vía ancha aun en la más insignificante línea local.

En nuestro concepto, ni unos ni otros se encontraban en lo cierto, y la discusión estaba fatalmente condenada á la más completa esterilidad. Añadiremos que gran número de folletos que se dieron á luz trataron el asunto *ab jove*. De modo que muchos errores de detalle y numerosas apreciaciones atrevidas pusieron de manifiesto que sus autores habían estudiado únicamente en los libros y no en la práctica, las cuestiones de que trataban, ó bien que se habían formado una opinión calcada sobre la de los demás, sin tomarse siquiera la molestia de comprobar su exactitud.

Si bien nos hemos ocupado en esas cuestiones desde hace tiempo, á fin de evitar el que se nos dirija semejante cargo, hemos esperado hasta ahora el emitir nuestra opinión, opinión que queríamos apoyar en hechos prácticos. Precisamente hemos tenido ocasión desde hace algunos años de estudiar más de 2.000 kilómetros de vías secundarias de todos los anchos de vía hasta el de 0,^m60. Esta experiencia personal la hemos dedicado á todos los ramos: anteproyectos, estudios definitivos, construcción, material, explotación técnica y comercial, etc., como es preciso hacerlo cuando se trata de esas pequeñas líneas, en que el Ingeniero es á la vez jefe de todos los servicios. Hemos podido, por lo tanto, darnos cuenta con facilidad del medio más conveniente para la construcción y explotación de esas líneas, cuya necesidad perentoria es, antes de todo y por todo, la economía.

Creemos que la adopción de la vía estrecha para las grandes arterias del Norte y de Marsella, en la actualidad insuficientes para su tráfico anual de unos 150.000 francos por kilómetro, hubiera sido un contrasentido. Pero creemos también que sería un grandísimo error el emplear los medios costosos, los procedimientos dispendiosos que exige la vía normal para los ferrocarriles de interés local, cuyos ingresos son minúsculos, y para los que la vía de un metro, generalmente adoptada, resultaría la mayor parte de las veces aun demasiado potente.

La vía estrecha debe sólo aplicarse á las líneas de tráfico reducido y

que no tengan probabilidad de un gran desarrollo en el porvenir; pero por tráfico reducido entendemos un producto de 30.000 á 50.000 francos por kilómetro y aun más. De todos es conocido el pequeño camino de hierro del Festiniog (1), en el país de Gales, que con facilidad satisface á un tráfico de 36.000 francos por kilómetro en viajeros y mercancías, con una vía de 0 m60 entre carriles. ¡Júzguese por este ejemplo del movimiento de que podrá ser capaz una vía de un metro! Aunque el título de este escrito se refiere, al parecer, sólo al estudio de los caminos de hierro de interés local, cuanto digamos, sin embargo, en adelante, puede aplicarse á buen número de líneas clasificadas de interés general, cuyos ingresos son notablemente inferiores á las cifras indicadas, y entre éstas comprendemos toda la red del Estado, que realizando por término medio y con dificultad 10.000 francos por kilómetro, debiera haberse construido toda ella con vía estrecha, con vía de un metro, por ejemplo.

La vía estrecha debe adoptarse sin dudar en ciertos casos, aun cuando haya motivo fundado para esperar que el tráfico adquiriera en el porvenir un desarrollo muy importante. En los países nuevos, por ejemplo, recientemente colonizados, donde la industria se encuentre en estado embrionario, y que no podrán en mucho tiempo darse el lujo de un camino de hierro de vía ancha. El establecimiento de medios de transporte económicos contribuye, en efecto, en gran escala al desarrollo de la riqueza y de la prosperidad del país, y más tarde, cuando sea indispensable, se reemplazará el pequeño camino por un ferrocarril de vía ancha, como ocurre de tiempo en tiempo en los Estados-Unidos. La mayor parte de las veces bastará, para hacer frente á las nuevas necesidades, reforzar los elementos de la pequeña vía y emplear máquinas de más potencia, locomotoras gemelas sistema Faville si es preciso, como se ha hecho en el Festiniog.

Muchos consideran la vía estrecha como una reducción de la vía ancha, reducción de potencia, de eficacia, de velocidad y de seguridad. Es un error, y lo demostraremos más adelante: la vía estrecha es relativamente más potente que la vía normal, cuyas condiciones no es posible, en la práctica, aprovechar de un modo completo; en cuanto á la seguridad y velocidad, el público ignora en general que en las pequeñas vías se puede marchar con velocidades de 50 kilómetros por hora, como sucede en las líneas del país de Gales, en donde alcanzan hasta 72 kilómetros, según M. Fairlie. Ahora bien; la mayor parte de los trenes de las grandes líneas corren con velocidades inferiores, y si en la práctica los ferrocarriles de interés local no llegan á esas cifras, es porque conviene mucho más, que ir de prisa, el servir todas las localidades y parar á menudo.

(1) M. Vigues. *Étude sur les chemins de fer à voie étroite du pays de Gales*.

Otros hasta niegan la utilidad de las líneas de último orden, y piensan que un ferrocarril es inútil si no se encuentran en él las comodidades y el confort que proporcionan las grandes redes. No creemos, sin embargo, que sea preferible recorrer los países desheredados hasta hoy en diligencias, con sus tumbos desagradables y peligrosos, á rodar sobre carriles por muy próximos que estén colocados. Considérese un momento la enorme circulación que se verifica todavía por las vías de tierra y que asciende á 5 000 millones de toneladas, y que el precio de esos trasportes varia hoy de 0, fr. 30 á 0, fr. 50 por tonelada y kilómetro, y aun más en ciertos casos especiales. Con la vía férrea, la más elemental, esas tarifas bajarán á 0, fr. 10, término medio; supongamos lleguen á 0, fr. 15, porque somos de opinión que esas pequeñas líneas deben gozar de tarifas más elevadas que las de las grandes, para reducir en lo posible el déficit que acompaña invariablemente á su explotación, resultará sobre la media actual de los trasportes una economía de 0, fr. 15 á 0, fr. 35 por tonelada y kilómetro, término medio 0, fr. 25. Admitiendo que los ferrocarriles de interés local desvíen de los caminos y carreteras 2.000 millones de toneladas solamente, y estaremos de seguro debajo de la realidad, porque esas pequeñas líneas penetrarán con la mayor facilidad en el corazón de las localidades que han de servir en el centro de las industrias y establecimientos de todas clases, verificando de este modo un verdadero drenaje del tráfico, resultará con todo, aun admitiendo aquella cifra demasiado baja, una economía anual de 500 millones, representando un capital de 10.000 millones, que irán á engrosar el ahorro nacional. Y lo repetimos, esa cifra aumentará de seguro, porque en un porvenir no lejano, la vía férrea de todas categorías reemplazará en todas partes al camino ordinario, que sólo servirá para los trasportes del campo al caserío, ó para los recorridos de cortísima longitud.

Además, á cualquiera clase que pertenezca un ferrocarril, será siempre en principio, origen de riqueza para la región que explote. M. Faliès (1), uno de nuestros ingenieros más competente en la materia, calcula que la economía alcanzada asciende á diez veces el ingreso bruto de la línea.

Urge, por consiguiente, establecer esas nuevas líneas, aunque sólo se considere la cuestión bajo el punto de vista de la lógica, porque es preciso dar satisfacción á los pueblos desheredados hasta hoy, privados del camino de hierro por causa de su posición geográfica ó topográfica, que han contribuido, sin embargo, con su dinero, á la construcción de las grandes líneas, que han enriquecido á sus vecinos.

El movimiento, por lo demás, está ya iniciado, y á cada sesión de los consejos generales se ha concedido un gran número de kilómetros de esas

(1) *Etude pratique et théorique sur les chemins de fer sur routes.*

interesantes líneas; más de 3.000 kilómetros han sido así concedidos desde 1880; ¿pero qué significan esos 3.000 kilómetros comparados con los 30.000 ó 40.000 que hay necesidad de construir aun en Francia y que han de constituir ellos solos la red de interés local?

Se suponía en un principio que esos caminos de hierro habían de producir ingresos importantes, ó por lo menos suficientes para vivir desahogadamente con sus propios recursos, y aun en la mayor parte de los casos realizar beneficios. Esta ilusión puede servir, en cierto modo, de excusa á los procedimientos irracionales empleados en su establecimiento, procedimientos en un todo iguales á los de las líneas de gran tráfico, con la vía ordinaria, llamada normal, de 1.^m445 entre carriles y todos sus accesorios costosos. Evaluado el tráfico probable por el de la circulación en los caminos vecinos, se llegó á cifras muy importantes de 15.000 á 20.000 francos por kilómetro y por año; con semejantes ingresos era evidentemente *posible* el establecimiento de esas líneas al precio de 150.000 y aun 200.000 francos por kilómetro, y podían aquéllos compensar á la vez el interés del capital y los gastos de explotación. Decimos *posible*, pero de ningún modo *necesario*, porque una vía reducida, con un gasto de instalación mucho menor, hubiera satisfecho fácilmente á las mismas necesidades y hecho frente á un tráfico mucho más importante.

Mas hoy, los resultados obtenidos en todas partes han puesto de manifiesto el optimismo que presidió á tales valuaciones: el tráfico de esas pequeñas líneas es siempre reducido y casi exclusivamente agrícola; las que producen 5.000 á 6.000 francos por kilómetro y por año son pocas, y cada día disminuirá su número, porque las primeras han sido naturalmente y en todas partes las mejores, es decir, las que han exigido de los interesados los menores sacrificios. Hoy por hoy, 3.000 ó 4.000 francos deben considerarse como un buen ingreso, y muy á menudo será aun inferior el producto obtenido. Sería, por consiguiente, un error económico el instalar esas líneas con los procedimientos costosos y justificados en las grandes líneas, cuando en las condiciones más favorables, y con la vía estrecha, llegan á cubrir los gastos de explotación y á obtener alguna vez un ligero excedente, pero nunca á saldar el interés de los capitales comprometidos.

La adopción ciega y sistemática de la vía normal, con las sujeciones que lleva consigo y los crecidos gastos que exige, fué una de las principales causas de los graves engaños que produjeron el fracaso de las empresas de ferrocarriles secundarios, á consecuencia de la extensión que se trató de dar á éstos al amparo de la ley de 1865; la culpa la tuvieron también, y casi siempre, como por lo demás sucede en la actualidad, las poblaciones que se consideraban humilladas cuando les era propuesta la vía estrecha; asustaba á todos además la pretendida abrumadora carga de los

trasbordos, sin reflexionar que las grandes líneas, como lo veremos después, trasbordan voluntariamente, y por las conveniencias de la explotación, el 80 por 100 del tonelaje total. La vía estrecha carecía, en fin, de las simpatías del público, que, á pesar de los ejemplos conocidos y de los satisfactorios resultados obtenidos, la consideraba insuficiente y peligrosa.

Como no podía menos de suceder, tan arraigadas y erróneas preocupaciones paralizaron durante mucho tiempo el desarrollo de la red de interés local. Gran número de pueblos esperan todavía que se les dote con vías de comunicación rápidas y económicas. ¿Es realmente equitativo que las estén esperando indefinidamente? No por cierto; pero es preciso que los pueblos no exijan lo imposible ni pretendan, por ignorancia ó por amor propio, un instrumento que no guarde proporción con el trabajo que ha de efectuar. Nada sería más ridículo que instalar con gran algarada una grúa de 10 toneladas para levantar unos cuantos kilogramos, ó bien emplear el landó donde la carreta basta (1). El trabajo que han de efectuar esas nuevas líneas es hoy conocido por las que se hallan en explotación; los trasportes de viajeros y mercancías serán siempre de escasa importancia; y construir esos caminos con todos los medios usados en las grandes arterias, con la gran vía, gran material, en una palabra, con gran gasto, sería, en efecto, emplear el coche de lujo, reservado á la quinta ó al palacio, para hacer el servicio de la casa de labor. Siendo pequeños los ingresos, los gastos de establecimiento y de explotación deben ser reducidos al minimum estricto. De lo contrario, se cometerá un culpable y gravísimo error técnico y económico, y por el desconocimiento de esa gran verdad ha habido que registrar en estos últimos años el descalabro del famoso programa Freycinet.

¿Cuál es el justo medio que conviene adoptar dentro del terreno de la lógica y de la práctica? Ya lo hemos dicho, es el empleo de la vía estrecha, y de la vía la más estrecha posible. No hay que titubear, no hay que hacer concesiones á la rutina, que tratará siempre de estorbar el camino. Cada tráfico debe disponer de la vía que le corresponda: es preciso estudiarla, determinarla y adoptarla resueltamente; por lo tanto, la vía que corresponde al tráfico limitado de los ferrocarriles secundarios, no puede ser otra que la vía reducida.

(Se continuará)

(1) M. Emile Level. *Les chemins de fer devant le Parlement*.