

LOS FERROCARRILES DE INTERÉS LOCAL

VENTAJAS DE LA VIA ESTRECHA

POR

M. AUG. MOREAU

II.

EJEMPLOS VARIOS DE CAMINOS DE VÍA ESTRECHA.

Los ferrocarriles de vía estrecha se han desarrollado de una manera considerable desde hace algunos años por todas las partes del mundo, y aun en Francia, donde no obstante haber tenido casi origen el movimiento, quedó estacionario por largo tiempo.

No hablaremos de nuevo de los caminos citados por todos y que han servido siempre de tipos y de argumentos en las discusiones; trataremos con preferencia de los que han sido menos descritos, y que, sin embargo, merecen serlo.

Uno de los ejemplos más notables de la adopción razonada de la vía estrecha en gran escala, lo ha dado Noruega desde 1861. Las primeras vías férreas construidas en aquel país, muy accidentado y muy pobre, lo fueron en 1854 por Stephenson, con el ancho normal, y costaron, á pesar de prodigios de economía, 172.000 francos el kilómetro. Era evidente que el tráfico no llegaría jamás á remunerar semejante capital, y Noruega estaba condenada á verse privada de ferrocarriles, cuando un Ingeniero distinguido, M. Carl Pihl, consagró toda su atención á reducir, en cuanto fuese posible, el gasto, conservando el tipo ordinario, llegó á reducir el coste kilométrico á 100.000 francos, no comprendidos los talleres.

Se había conseguido evidentemente un gran resultado, pero no todavía la solución definitiva; M. Pihl se decidió entonces á emplear la vía de 1,^m06, y pudo así establecer líneas con un coste, todos los gastos comprendidos, de 83.000, 72.000 y aun 49 000 francos por kilómetro, según las dificultades que hubo que vencer. Y entre las obras ejecutadas se encuentran túneles, grandes viaductos de 21 metros de altura, muchos desmontes de roca, etc.; no se adoptaron desde un principio los radios mínimos posibles para las curvas.

M. Pihl da sobre este asunto algunas cifras muy dignas de examen. Dice que la altura de los desmontes y terraplenes están en los dos tipos en la relación de 13 á 10; la diferencia entre el cubo de explanaciones de 7 á 4. El ancho de 3,^m81 de la plataforma le parece algo excesivo para la vía estrecha; M. Fowler, en su informe al Gobierno de la India, recomienda que se tome tres veces el ancho de la vía, lo que daría 3,^m20. Algunos Inge-

nieros han opinado que para la vía ancha bastaba una latitud de 3,^m66 (1). Esta es del todo insuficiente, y en una línea instalada con tan malas condiciones la conservación vendría á resultar más cara que la misma construcción. M. Fairlie piensa que el mínimo posible es 4,^m27; en Francia el pliego de condiciones tipo para las líneas generales exige 6 metros, y la dimensión menor que se haya dado á los caminos de vía normal única ha sido de 5,^m20.

En Suecia, todos los ferrocarriles son de vía estrecha (2), con un ancho que varía de 0,^m79 á 1,^m22, y el coste kilométrico medio ha resultado de 60.000 francos. El desarrollo total de la red escandinava pasa hoy de 2.000 kilómetros.

En el Brasil, los $\frac{4}{5}$ de la red, que alcanza á 7.000 kilómetros, son de vía estrecha de 0,^m76 á 1,^m38; el ancho que domina es el de 1 metro en 4.800 kilómetros. El último quinto sólo es del ancho exagerado de 1,^m60 (D. Pedro II). Todas esas líneas de vía reducida hacen frente con la mayor facilidad á un tráfico medio de 20.000 francos por kilómetro; es decir, dos veces mayor que el de la red del Estado en Francia.

En el Canadá se explotan 1.400 kilómetros de vía de 1,^m067, entre los que se cuenta la línea de Toronto-Grey y Bruce, construida por M. Douglas Fox, y cuyo coste kilométrico ha sido de 43.000 francos sin el material móvil.

La Nueva-Zelandia posee 650 kilómetros igualmente de vía inglesa de 1,^m067.

En los Estados-Unidos, donde se han empleado algo ciegamente todos los anchos de vía, existe un desarrollo de más de 12.000 kilómetros de vía estrecha, que varía, en general, de 0,^m90 á 1,^m067.

Las Indias inglesas cuentan 2.000 kilómetros de vía de 1,^m067, siempre 3 pies 6 pulgadas ingleses.

Haremos observar que muchas de las líneas citadas son de la categoría de las que indicamos anteriormente, y que deben establecerse rápida y económicamente en los países nuevos, sin perjuicio más tarde de introducir modificaciones en el sistema empleado. Así se ha hecho en el Queensland, en Australia, como los explica bien claramente el informe del Ingeniero M. Fitzgibon (3), que construyó las líneas de aquel país. Un cierto número de líneas de 1,^m067, partiendo de los puertos de la costa, penetran en el interior y satisfacen perfectamente á un movimiento diario en cada sentido de 400 viajeros y 200 toneladas de mercancías con una velocidad

(1) M. Silas Seymour, *Informe sobre el ferrocarril del Texas-Pacific*.

(2) En Suecia los 6.400 kilómetros en explotación (1.º Enero 1884), comprenden 1.200 de vía estrecha y 5.200 de 1,^m435 de ancho. A. I.

(3) M. Fitzgibon, *Informe de los ferrocarriles del Queensland*, 1885.

de 25 á 30 kilómetros por hora. El coste kilométrico resultó en 93.000 francos en condiciones medias, y alcanzó la cifra de 155.000 francos en las partes muy accidentadas; es decir, que con vía ancha hubiera sido del todo imposible establecer esas líneas antes de la época muy lejana en que la región hubiese podido alimentar caminos que inmovilizaban un capital enorme.

La línea de Ergastiria, en Grecia, establecida con vía de un metro, costó, todo gasto comprendido, 65.000 francos el kilómetro, en un terreno bastante accidentado, puesto que fué preciso construir un túnel. Además, todo el personal facultativo y aun los obreros fueron llevados de Francia, lo que produjo un aumento sensible en los gastos.

En Europa en general, y en Francia en particular, las líneas de vía estrecha tienen especialmente el carácter de secundarias; han tomado en estos últimos años un desarrollo importante, en nuestro país en particular, donde resueltamente se ha adoptado el tipo reducido, sobre todo desde la promulgación de la ley de 11 de Junio de 1880. Aun cuando las líneas en explotación sean todavía pocas, el número de kilómetros concedidos en los departamentos, sea á Compañías especiales que se ocupan en esta clase de empresas, sea á particulares, pasa en la actualidad, como lo hemos dicho, de 3.000 kilómetros.

Uno de los ejemplos más notables de esta clase de líneas, es el camino de Broëlthal, en la Prusia Renana.

La línea del Broëlthal mide una longitud de 19, kil. 7, y se dirige de Rupichterof á Hennes, estación del ferrocarril de Colonia á Giesen; la vía está colocada sobre carretera, entre Rupichterof y Waarth. La separación de los carriles es sólo de 0, m 78, condición impuesta por la escasa latitud del camino; las traviesas tienen 1, m 256 de longitud, y distan 0, m 47 de eje á eje. El balastre tiene sólo 0, m 21 de espesor; el carril, sistema Vignole, pesa 10, kilog 43 por metro lineal; las juntas están provistas de bridas y de placas de asiento. Las pendientes mínimas tienen 0, m 0125, el radio mínimo de las curvas llega á 37, m 7 cerca del puente de Sily, en Allner.

Las locomotoras-ténderes son de tres ejes acoplados y pesan en carga 12 toneladas, igualmente repartidas sobre los tres ejes; las dimensiones del cilindro 0, m 34 de longitud y 0, m 285 de diámetro. Los vagones pueden cargar cinco toneladas y presentan un peso muerto de 2, t 5; su ancho es de 1, m 88; es decir, 2,4 veces el de la vía; en un principio, la Administración permitió sólo la latitud de 1, m 413.

La tarifa adoptada es la tercera parte del precio que se cobra en los trasportes terrestres, y basta para remunerar el capital empleado. La línea se halla, en efecto, instalada con estricta economía; y presenta una pendiente constante en la dirección de las cargas mayores.

Líneas análogas han sido establecidas en Silesia, pero han resultado muy caras; el terreno es muy escabroso y presenta un perfil longitudinal en el que la tracción resulta muy costosa; de modo que la situación de esos caminos es de las peores.

Las colonias francesas han adoptado todas la vía de un metro; la isla de la Reunión cuenta 132 kilómetros de líneas de ese ancho. Igual tipo ha sido aplicado en el Senegal y en Córcega, y evidentemente lo será también en todas las líneas secundarias que quedan por construir en Argelia (1), cuya longitud asciende á unos 6.000 kilómetros.

El siguiente cuadro resume las principales líneas de vía estrecha que se explotan ó están en construcción en Francia y en el extranjero (2).

1.º Francia y colonias.

	Vía de
Mondalazac á Salles-la-Source (Aveyron)	1,10
Villiers-le-Bel á la Estación (Oise)	1,10
Arzew á Saïda y Mecheria (Orán)	1,055
Haironville á Triancourt (Mosa)	1,00
Nançois-le-Petit á Gondrecourt (Mosa)	1,00
Gray á Gy (Alto-Saona)	1,00
Tavaux-Pontsericourt (Aisne)	1,00
Lagny á Villeneuve-le-Comte (Sena y Marne)	1,00
Los Andelys á Etrépagny (Eure)	1,00
Hermes á Beaumont (Oise)	1,00
Auvin á Calais (Paso de Calais)	1,00
Marlieux á Châtillon-sur-Chalaronne (Ain)	1,00
Valenciennes á Saint-Amand (Norte)	1,00
Valenciennes á Condé y Viejo-Condé (Norte)	1,00
Cambrai á Catillon (Norte)	1,00
Denain al Catelet (Norte)	1,00
Mokta-el-Hadid (Argelia)	1,00
Saint Etienne á Rives de Giers (Loire)	1,00
Commentry (Loire)	1,00
El Mans al Grand-Lucé (Sarthe)	1,00
Líneas de la Reunión	1,00
Líneas del Senegal	1,00
Ídem del Indre y Loire	1,00
Ídem del Allier	1,00
Puymorens (Pirineos orientales)	0,90
Blanzy (Saona y Loire)	0,80
Cessous y Trébian (Gard)	0,77
Rochebelle (Gard)	0,76
Marsillac á Tramon (Aveyron)	0,70
Camerata (Orán)	0,70
Flavy-el-Martel (Aisne)	0,60
Líneas de minas diversas	0,50 y 0,60

(1) M. Fousset, Mémoire sur les chemins de fer algériens; v. *Boletín de la Sociedad de los Ingenieros civiles*, Diciembre, 1882.

(2) Véase nota primera.

2.º Extranjero.

	Vía de
Alto y bajo Flenú (Bélgica).	1 ^m .20
Amberes á Gante (Bélgica, país de Waes) ..	1.15
Suecia.	0,75 á 1.22
Noruega.	1.067
Lambach-Munden (Austria).	1.067
Queensland (Australia).	1.067
Livonia (Rusia).	1.067
Nueva Zelandia.	1.067
Indias inglesas.	1.067
Novogorod (Rusia).	1.067
Colonia del Cabo (Hope-Town).	1.067
Appenzell (Suiza) ..	1.067
Lausana á Echallens (Suiza).	1.00
Kaltbad Scheidegg (Righi-Suiza) ..	1.00
Milán y alrededores.	1.00
Ergastiria (Grecia).	1.00
Nulhatee (Indias) ..	0.91
Deuwer-Río Grande (Estados-Únidos y Méjico) ..	0.91
Canadá.	0.91
América del Norte.	0.91
Turin á Rívoli (Italia).	0.90
San Leone (Cerdeña).	0.80
Broëlthal (Prusia) ..	0.78
Liestal á Waldenburgo (Suiza).	0.75
Rostoken á Markdof (Inglaterra).	0.75
Ocholt á Weterstede (Oldenburgo).	0.75
Militar húngaro.	0.75
Sajonia.	0.75
Silesia (Prusia).	0.75
Turquia.	0.75
Busco-Park (Inglaterra) ..	0.75
Dinaric (Inglaterra).	0.60
Dinas á Puerto-Madoc y Festiniog.	0.60
Líneas de Escocia ..	0.60
Chassart y Marbais (Bélgica).	0.60

Dedúcese de este cuadro, que el ancho más generalmente empleado en Francia es de un metro entre carriles; en Alemania es la vía de 0,75; y en todos los países sometidos á la influencia y á las tradiciones de Inglaterra los dos tipos más frecuentes son el de tres pies, ó sea 0,91, y el de tres pies seis pulgadas, ó 1,067.

Ante tal variedad de diversos tipos, cabe preguntar *á priori*, admitida la vía estrecha: ¿cuál es el ancho más conveniente que ha de adoptarse? No puede haber, en realidad, regla fija sobre el particular, si se quiere proceder lógicamente; es decir, proporcionar el instrumento al tráfico correspondiente. Lo que interesa, ante todo, es reducir notablemente el an-

cho de la vía normal; conseguido esto, cada camino debe adoptar su vía especial en relación con las necesidades á que ha de satisfacer.

En 1865, al tratar de la ley sobre los ferrocarriles de interés local, MM. Thirion, Director de las obras de la red central de la Compañía de Orleans, y Bertera, Ingeniero Jefe de Minas (1), al estudiar la línea de Mondalazac á Salles la-Source (Aveyron), decían que la pequeña vía puede prestar verdaderos servicios cuando la grande no es posible, y opinaban que debía dejarse la libre elección del ancho á los interesados, salvo la aprobación de la autoridad competente. Pero el tipo propuesto por esos señores era demasiado ancho todavía, y la vía de 1,^m20 que recomendaban no podía producir un buen resultado, porque los 30 centímetros que economizaban sobre la vía normal no constituían una diferencia bastante importante. Como dice M. Couche (2), con cuya opinión estamos completamente de acuerdo, es preciso estrechar seriamente ó no estrechar nada. El temor expuesto de que no sería fácil construir para vía de un metro locomotoras con el cuerpo cilíndrico suficientemente potente, era del todo quimérico, como lo han demostrado los numerosos casos de líneas establecidas con aquel ancho.

Por efecto de esa preocupación, se adoptó evidentemente en un principio la vía de 1,^m20, como en ciertas líneas belgas del Flenú, 1,^m15 en la de Amberes á Gante, 1,^m10 en la de Mondalazac y en el paso provisional del Monte Cenís con el sistema Fell de carril central.

Considerada la cuestión bajo el aspecto industrial, es claro que no conviene multiplicar con exceso el número de tipos, á fin de hallar en las fábricas con facilidad el material corriente, que no sólo es más económico que el encargado con tipos especiales, sino que facilita mucho la adquisición de las piezas de recambio. Estas dos circunstancias son muy importantes bajo el doble punto de vista de la construcción y de la conservación. Por lo tanto, creemos que son suficientes dos tipos ya sancionados por la experiencia y que parecen satisfacer á todas las necesidades.

Así, para los ferrocarriles de cierta importancia que puedan contar con un tráfico relativo y no tengan que recorrer un país demasiado accidentado, la vía de un metro entre carriles parece indicada.

En los demás casos debe adoptarse sin vacilación la vía de 0,^m75. El metro tiene no solamente el inmenso mérito de ser nuestra unidad nacional y la unidad universal en el porvenir, sino que constituye realmente para un tráfico probable regular un tipo de vía sencillo, económico y racio-

(1) MM. Thirion et Bertera, *Observations sur le projet de loi des chemins de fer départementaux*. Dunod, éditeur.

(2) M. Couche, *Traité de la construction et de l'exploitation technique des chemins de fer*.

nal, lo mismo respecto á la ejecución de las obras cuanto á la buena utilización del material. La vía de 0,^m75 parece preferible para las líneas de insignificante tráfico. La línea del Festiniog, con su vía de 0,^m60 y sus productos relativamente enormes, es, en verdad, un aliciente para reducir aun aquel ancho; pero para tomar un término medio, nos fijaremos en el de 0,^m75, que es en realidad la verdadera vía estrecha que debe adoptarse en los ferrocarriles de interés local, por más que se haya empleado en Francia demasiado poco hasta el día. Tiene además la ventaja de que puede colocarse sobre los paseos de las carreteras con más facilidad que la de un metro, que exige casi siempre, bien sabido es, obras de ensanche, con arreglo á lo que prescriben los reglamentos de 18 de Mayo y 6 de Agosto de 1881. El material móvil, con un ancho máximo de 1,^m875, es decir, dos veces y media el de la vía, presentará dimensiones transversales notablemente inferiores á las de los vehículos que circulan por los caminos ordinarios, y que con arreglo á los reglamentos de policía pueden tener 2,^m5 de ancho de carga. Se comprende desde luego el partido que puede obtenerse con esa condición preciosa, con especialidad en ciertas travesías de los pueblos.

Sucedirá, quizá, que el tráfico aumente en condiciones inesperadas; no dejará de ser una sorpresa muy rara, porque poseemos hoy datos seguros acerca del tráfico de esas líneas, casi siempre exclusivamente agrícolas (1). En nuestro país no sería preciso por esto cambiar del todo el tipo ni transformarlo en el normal, como puede suceder en los países nuevos y que se han desarrollado poco á poco; bastará, como en el Festiniog, reforzar todos los elementos de la vía sin necesidad de modificar el ancho ni rehacer las obras de primer establecimiento. Siendo los trenes más pesados, exigirán, naturalmente, locomotoras más fuertes; será necesario, quizás, emplear el sistema Bissel articulado, que permite mayor desarrollo en la caldera y tender, ó bien, como lo hemos indicado antes, el tipo Fairlie, que consiste en su esencia en dos locomotoras gemelas, acopladas por las plataformas de sus hogares, y conducidas por un solo maquinista.

(Se continuará.)

(1) M. Ch. Baum, Étude sur les chemins de fer d'intérêt local, *Anales de Puentes y Calzadas*, 1878, 2.^o semestre, tomo XV.

MADRID: 1887.

ESTABLECIMIENTO TIPOGRÁFICO DE GREGORIO JUSTE.

Calle de Pizarro, número 15, bajo.