

# El ancho de vía de los ferrocarriles españoles<sup>1</sup>

VII

## Análisis crítico de las opiniones expuestas

d) *Inconvenientes del sistema elegido para la transformación.*—La Compañía de M. Z. A., en su folleto del año 1913, se esfuerza en convencer de que el plazo necesario para la transformación ha de ser de muchos años, no sólo el preliminar de preparación, para acumular los materiales y medios indispensables, sino también el de ejecución de los trabajos en la vía y material móvil. Por esta razón insiste tanto en lo ocurrido en Inglaterra en la transformación que hizo la Great Western, que ya se ha comentado en el artículo anterior.

En el comienzo del capítulo III, parece que se afirma que el método lento de transformación propuesto es el más económico, pues se sienta la afirmación general de que «el coste de las obras y trabajos está íntimamente relacionado con el plazo que se emplee para la ejecución de los mismos, de manera que, en general, cuanto con mayor celeridad quiere hacerse una obra o trabajo mayor coste habrá de tener»

La primera parte de esta afirmación es cierta; pero la generalización que se hace en la segunda, ya no es tan evidente.

Debió decirse, que una obra determinada, que ha de ejecutarse en condiciones también determinadas, tiene un plazo de ejecución de mínimo coste, de suerte que el reducirlo o aumentarlo será en quebranto de su más económica ejecución; mas para que esto tenga aplicación al caso de que se trata, procedía demostrar que el plazo fijado en este estudio para la transformación es el más conveniente desde dicho punto de vista, así como la división de la red Catalana en cuatro secciones, para ir haciendo el trabajo sucesivamente en ellas. No se da en la Memoria ninguna razón convincente para proceder con tanta lentitud, pues sólo se hace la observación general de que en favor de las secciones cortas y, por tanto, numerosas, existe la consideración de la menor cuantía del material de vía necesario como auxiliar en el período de transición y de difícil empleo una vez terminado por completo el cambio, así como del material móvil y de tracción que habría que adquirir de nuevo para prestar servicio en la primera o primeras secciones transformadas, y que, por el contrario, aconseja alargar las secciones referidas la necesidad de establecer importantes estaciones de cambio en los extremos de las mismas.

En otra parte de la Memoria se insiste en demostrar que todo el procedimiento seguido en la transformación está inspirado en la idea primordial de asegurar la *continuidad* y la *seguridad* del servicio del ferrocarril, que se resientiría de emplear métodos más *rápidos* y *económicos* como los seguidos en los

casos *históricos* señalados en el capítulo primero de la Memoria, afirmación que contradice la anteriormente copiada del principio del capítulo III.

Es decir, que la Compañía de M. Z. A. prescinde en absoluto de lo hecho en casos análogos con anterioridad en todo el mundo, para idear un método original, que le conduce a cifras desproporcionadas.

Veamos, en efecto, el partido que se saca del factor tiempo, que al principio de este capítulo se le presentaba como un multiplicador al revés, o sea acrecentando el producto al disminuir.

Por de pronto, en la valoración de las perturbaciones y perjuicios *inmensos* que habían de producirse durante el período de transformación, se multiplican los costes de todas las toneladas transbordadas por los años que sucesivamente van tardando las distintas secciones en transformarse, con lo que estos gastos, tan sólo para la red Catalana, se hacen subir, en los diez años que dure el cambio, a la enorme cantidad de 67 millones de pesetas, en números redondos, a la que todavía se agregan 8,6 millones de pesetas por gastos de transbordos en las estaciones de empalme con otras Compañías, y como, además, el importe del presupuesto de las instalaciones provisionales para el período de transición, directamente relacionado con el plan lento de trabajo propuesto, asciende a la cantidad de 50 708 913 pesetas y el material móvil que se ha de adquirir para servir las primeras secciones transformadas al ancho normal importa 38 720 000 pesetas, se llega a la cifra total de 165 028 913 pesetas, o sea el 48 por 100 del perjuicio de 340 millones de pesetas calculado por diferentes conceptos para la línea de M. Z. A., que después se hace extensivo a toda la red española.

Parece que estos resultados merecen que se recapacite acerca de la conveniencia de seguir otro plan más en armonía con lo que la experiencia de otras transformaciones análogas aconseja, para evitar esos *inmensos* perjuicios, sin que haya quebranto en la continuidad y seguridad de los servicios ferroviarios, que también preocuparían a las grandes Compañías que resolvieron con anterioridad el mismo problema.

e) *Crítica del presupuesto de mil millones de Maristany.*—Vamos a analizar la cifra de mil millones calculada en la Memoria de M. Z. A. para el coste de la transformación del ancho de toda la red española, notoriamente exagerado el año 1913, lo que se demuestra en primer término con los datos del mismo folleto.

La primera partida de este presupuesto es el importe de la transformación de los puentes metálicos, de la vía y del material fijo, que vamos a examinar en el mismo orden.

Los puentes metálicos se clasifican en tres grupos: En el primero se reúnen los grandes puentes de vigas principales y tablero, y se propone la sustitución de las traviesas de madera por otras metálicas.

Algún aparato de exactitud y cierto alarde muy

<sup>1</sup> Véanse los números de 15 de febrero, 15 de marzo, 15 de abril, 1.º de mayo, 1.º de junio y 1.º de julio últimos, páginas 89, 105, 152, 163, 203 y 246.

elemental de mecánica se emplea en el cálculo de las traviesas metálicas. En cambio, las de madera se desechan diciendo, que es claro que no resisten al esfuerzo de flexión, sin tomarse la molestia de demostrarlo.

Un cálculo sencillo hace ver, que empleando buenas traviesas de roble, es inútil hacer el gasto de tanta traviesa metálica—siempre menos preferible que las de madera, y más cuando así la vía resulta más uniforme, con gran ventaja de la conservación—, porque los esfuerzos a que se hallarían sometidas las traviesas de madera, dada su función en la estructura de la vía general, serían inferiores a sus coeficientes de resistencia.

El segundo grupo de obras metálicas comprende los puentes y pontones de vías gemelas, y en el extracto de la Memoria de M. Z. A. se ha indicado el procedimiento propuesto para la transformación, siendo difícil idear nada más complicado y, por tanto, más costoso.

Mucho más sencillo que la serie de operaciones que se detallan, es fijar ambas vigas gemelas y acercarlas ligeramente, aunque esto último no es necesario, modificando los estribos, para que aquéllas desciendan en una altura igual a la de una traviesa ordinaria. Y una vez hecho esto, colocar encima, en sentido transversal a la viga, traviesas corrientes, sobre las que los carriles descansarán mucho mejor que sobre los actuales largueros.

Este trabajo en obras pequeñas se hace fácilmente por los mismos obreros de la conservación, sin coste extraordinario alguno, y como no requiere material especial, porque las traviesas son material ordinario de conservación, resulta inútil cuanto sobre esto propone la Memoria de M. Z. A. en su afán de elevar el coste de la transformación.

Lo mismo pasa con la modificación de los pontones de vigas-largueros, que no hay necesidad de hacer, porque las traviesas ordinarias colocadas sobre ellas resisten bien el esfuerzo a que se someten, al reparar los carriles para hacer el estrechamiento.

Así se desmorona como un castillo de naipes todo el complejo y costoso plan ideado para transformar los tramos metálicos de la red de M. Z. A., cuyo coste total se hace subir a la cifra de 3 504 020 pesetas.

En el cálculo del estrechamiento de la vía propiamente dicha, ya hemos indicado anteriormente que, aun aceptando el sistema de la colocación de un tercer carril, se admiten costes a tanto alzado sin la debida justificación, y que quitan toda garantía al presupuesto, aparte de que es mucho más sencillo, rápido y económico reparar uno de los carriles y en algunos pasos especiales los dos, tal como se ha hecho, en general, en los casos de estrechamientos conocidos. Y cuando la experiencia enseña esto, no hay necesidad de idear sistemas especiales complicados, lentos y costosos, fundándose en que así se asegura mejor la continuidad y la seguridad del servicio del ferrocarril, lo que también es muy discutible. Lo menos perturbador, una vez decidido el cambio, es hacer los preparativos sin escatimar tiempo; pero iniciada la transformación del ancho, ultimarla en pocos días.

Hemos dicho también que la misma escasa garantía ofrecen los cálculos que hace la Compañía de M. Z. A. respecto al coste de la transformación del material móvil, aunque se le quiere dar cierto aspecto de exactitud, como lo prueban los resultados a

que se llega. En efecto, en la misma Memoria se consigna el dato de que a la Compañía de l'Ohio-Mississippi le costó la transformación de cada coche 750 francos, y la de cada vagón 225 francos, y en la Memoria que se analiza el coste medio por vagón o coche resulta de 1 500 pesetas. La exageración del coste de transformación de las locomotoras es menor; pero como su número es más reducido que el de coches y vagones, el error cometido en éstos afecta más al resultado de esta parte del presupuesto.

La siguiente partida de éste se refiere a la adquisición del material móvil para servir la primera sección transformada al ancho normal, y en la misma Memoria se reconoce que, al parecer, es exagerada, como efectivamente resulta en la realidad.

Es indudable que decidida la transformación hay que asegurar una gran cantidad de material nuevo, para asegurar la explotación de la red transformada, desde el primer momento, y que todo el material que las Compañías de ferrocarriles suelen tener en reparación sufra la modificación que requiere el cambio de ancho, organizando estos trabajos con gran intensidad en todas las fábricas y talleres de dichas Compañías y las demás de la nación, para seguir transformando con la mayor rapidez el material móvil retirado de la vía ancha, que se depositará en las vías necesarias que, al efecto, se habrán preparado.

Esta transformación del material móvil es seguramente la dificultad mayor que habría que vencer; pero sería más fácil salvarla si el cambio coincidiera con una rápida ampliación de la red ferroviaria española.

En estas condiciones el coste del material nuevo que se adquiriese para asegurar, desde luego, la explotación en las líneas transformadas, no debe cargarse como gasto del cambio de ancho, puesto que tendría aplicación inmediata en dicha explotación, en parte para suplir las deficiencias actuales, y el resto se iría absorbiendo gradualmente por las nuevas líneas en cuanto el material antiguo se transformase.

Así que, a lo sumo, debiera incluirse en esta partida el interés del dinero adelantado en anticipar la construcción del material nuevo, durante el tiempo que se tarde en transformar el antiguo, tiempo en el cual se construirían las nuevas líneas.

Por estas razones es exageradísima la partida de 38 720 000 pesetas incluida con este objeto en el presupuesto de la parte de la red de la Compañía de M. Z. A.

Lo mismo diremos de lo calculado para el importe de las instalaciones provisionales durante el período de transición, que se eleva a la cifra desproporcionada de 50 708 913 pesetas, porque hecha la transformación, como se debe, en un plazo corto, tiene razón de ser la partida referente a la instalación de vías para almacenar el material nuevo que se pone en circulación y el antiguo que se retira, pero no la correspondiente a las costosísimas instalaciones provisionales de transbordo, en las que se propone la inversión de 48 321 123 pesetas.

Finalmente, hasta los comentaristas más entusiastas de la Memoria de Maristany ponen algunos reparos a la partida de imprevistos, que la suprimen en sus cálculos.

Vemos, en resumen, que no hay una sola partida de las que forman el presupuesto hecho por la Com-

pañía de M. Z. A. para el estrechamiento de su red, que no resulte exageradísima, y lo extraño es que al llegar a un resultado tan falso, por la sucesiva acumulación de errores en el mismo sentido, no se hicieran prudentes rectificaciones hasta obtener una cifra total que no llamase tanto la atención como la de los mil millones.

f) *Comparación de presupuestos.*—Al llegar la Compañía de M. Z. A. a una cifra tan exagerada a todas luces como la de mil millones para el estrechamiento de la red española, lo prudente era recapacitar, poniéndola en parangón con la de otros presupuestos análogos, para evitar, por lo menos, los errores de mucho bulto; y aunque se han evitado cuidadosamente en la Memoria que comentamos estas comparaciones, hay una cita, por cierto en una nota, que basta para poner de manifiesto el error.

El caso citado es el de Australia, donde se trataba de unificar el ancho de las vías, y el presupuesto se elevaba a mil millones de francos.

Esta coincidencia en el coste total de ambos presupuestos facilitaba la comparación, y lo primero que se observa es que la longitud total de la red a que se refiere el presupuesto australiano era de 12 683 millas, equivalente a 20 000 kilómetros, en lugar de los 12 000 kilómetros de la red española, y aunque esta notable diferencia de longitud es suficiente para llamar la atención, no es lo más importante de lo que se debe tener en cuenta al hacer la comparación de ambos presupuestos. Resulta, en efecto, que las dos terceras partes (8 604 millas) de la red australiana, o sea más de la longitud total de la vía española, tiene 1,07 metros de ancho y hay que aumentarle a 1,435 metros, operación extraordinariamente más costosa que la de un estrechamiento, porque las explanaciones, las traviesas, los túneles, los puentes y, en general, todas las obras del ferrocarril hay que variarlas completamente, mediante obras difíciles y sustituciones muy costosas.

Es extraño que, al comentar este caso, sólo se le ocurra decir a la Compañía de M. Z. A. que en él no se tienen en cuenta los perjuicios durante el período de transición, y que el coste señalado no es más que el resultado de un tanteo, en el que es muy posible se prescindiera de algunos factores que aumentan el coste de la transformación.

De lo que se prescindió positivamente en Australia es del perjuicio que presidió en todo el trabajo de M. Z. A. de elevar sin tino todos los presupuestos, para llegar al absurdo de los mil millones.

Carezco de datos suficientes para redactar un presupuesto, ni siquiera aproximado, para ponerlo fren-

te al de la Compañía de M. Z. A.; pero voy a utilizar lo que se consigna en la Memoria del general Echagüe, para justificar que el presupuesto de Maristany era exageradísimo.

De las noticias auténticas recogidas en dicha Memoria se deduce que en la línea principal de Halifax St. John, de 376 millas, se cambió la vía ancha de 5 pies y 6 pulgadas por la vía estrecha de 4 pies y 8 y media pulgadas en un tiempo relativamente corto, con muy poca molestia para el público, y el desembolso fué algo mayor al del presupuesto calculado, de unos 800 000 dólares; pero no pasó de 900 000, o sea a razón de 2 400 dólares por milla, estando incluídas en dicha cantidad total la compra de 38 locomotoras y tónderes nuevos, 200 vagones nuevos para carbón, 586 parejas de juegos de ruedas para coches de viajeros, la maquinaria necesaria para que los trabajos se efectuaran con prontitud en los talleres, la transformación de 42 locomotoras de vía ancha y un buen número de vagones, y el coste de cambiar la línea principal y apartaderos, y hasta los medios de transporte auxiliares para conducir a los viajeros durante el período de transformación de la línea. Se hace la observación de que tanto el material como la mano de obra fueron el año 1875 mucho más económicos que lo serían cuando se dieron esos datos, por tanto, antes de la guerra; pero por mucho que se elevaran las cifras, ¿cómo llegar al coste de 80 000 pesetas por kilómetro del presupuesto de Maristany? La diferencia de lugar y de época podrían explicar diferencias muy grandes, hasta del doble y del triple; pero cuando las cifras están en la relación de uno a ocho o diez no hay medio hábil de llegar a un acuerdo por mucho que se estiren las cifras, y eso pasa con las consignadas en el presupuesto de Maristany, cuando se las compara no sólo con otros presupuestos como el del cambio de ancho de los ferrocarriles australianos, sino, lo que es más elocuente, con obras análogas realizadas, tanto en el extranjero como en nuestra misma nación, puesto que en lo ocurrido en el ferrocarril de Solares a Santander concurren todas las características fundamentales de los casos de América, o sea:

- 1.º Preparación de los trabajos en un tiempo relativamente corto, que se cuenta por meses.
- 2.º Operación final de cambio de explotación de la vía ancha por la estrecha en un plazo brevísimo, que se cuenta por horas.
- 3.º Escasas molestias y perturbaciones al público y a la continuidad y seguridad del servicio del ferrocarril durante los trabajos anteriores.
- 4.º Pago del coste de la transformación por las empresas ferroviarias sin auxilios del Estado.

Vicente MACHIMBARRENA

## Algo sobre el espesor de los arcos de fábrica

### II

El primer artículo de esta serie, meses ha publicado en la REVISTA (en el núm. 2 515, correspondiente al 15 de diciembre último), se ha tachado de un tanto confuso, por defecto de detalles, bien que no del todo esenciales, advirtiéndose de paso la

conveniencia de incluir, como ahora hago, una figura, por lo menos, como obligado tributo a la claridad y precisión debidas.

Sin tal circunstancia hubiera comenzado el presente artículo entrando de lleno a proseguir, sin preámbulo ni explicación alguna, el sencillo análisis acerca del espesor de los arcos, iniciado en el ante-