

El ferrocarril de Murcia a Caravaca

Preámbulo

Desde hace muchos años vengo siendo un defensor convencido y tenaz de la construcción de los ferrocarriles por el Estado; acaso algunos de mis compañeros recuerden mis modestas intervenciones en la última Asamblea Nacional Ferroviaria y en el más reciente Congreso de Ingeniería, defendiendo siempre la misma tesis, como única viable, si hemos de tener alguna vez ferrocarriles, y además como la más conveniente desde todos los puntos de vista, pero con una condición: la de que se construyeran con toda rapidez, porque, de otro modo, más valdría que no hiciésemos nada, so pena de desacreditar el sistema y desacreditarnos nosotros.

A mi modo de ver, esto es primordial, y considero que todos estamos obligados a colaborar, por todos nuestros medios, a ello; la causa principal, seguramente, de la hostilidad manifestada por tanta gente contra este sistema de construcción de los ferrocarriles, no es otra que la inconcebible lentitud con que se han llevado las de los pocos que hasta ahora ha hecho el Estado, y a los que de eso protestan hay que darles la razón, y yo declaro que me sumo a esa protesta y con la mayor energía; pero a la vez creo que debemos esforzarnos en hacer ver que la culpa no es de los ingenieros, y que si pudiéramos disponer de las grandes cantidades que se necesitan para desarrollar las obras de un modo industrial, todos seríamos capaces de hacerlo, como creo del mismo modo que cuando, por rara casualidad, se ha visto la posibilidad de hacer un ferrocarril, por haber votado para él consignaciones importantes, es ya cuestión de honor para todos los que de algún modo tienen que intervenir el poner de su parte absolutamente todo lo necesario para que el milagro se realice.

Como así he pensado siempre, es natural que, llegado el momento en que tuve a mi cargo una construcción de ferrocarril por cuenta del Estado, en el que había que empezar por el principio, pusiera en práctica sin vacilar, y con la mayor ilusión, mis ideas de siempre. Antes de hacer la descripción de las obras, que es el objeto de este artículo y lo único que puede tener interés para los ingenieros, séame permitido dar alguna explicación acerca del orden en que se han llevado los trabajos, porque, si bien la mayor parte de los lectores de esta REVISTA son ingenieros y, por tanto, cada uno de ellos habría hecho igual en idéntico caso, puede haber otros que no lo sean y para quienes no deja de ser importante saber que el Estado, con su personal de Obras públicas, puede hacer, por lo menos, tanto como hacen las Compañías, que no tienen, por serlo, el monopolio de la rapidez y aún menos de la economía en sus construcciones.

En el verano de 1920 fui nombrado en comisión para hacer el proyecto del ferrocarril de Mula a Murcia; hice el estudio y a continuación un replanteo detallado como de ejecución. Entretanto, se crearon las Jefaturas de Estudios y construcciones de ferrocarriles, y vine destinado a la del Centro y Sur de España, como segundo Jefe y encargado de la línea

de Fortuna a Caravaca, de la que aquél era un ramal; pero pasó algún tiempo sin que hubiera consignación para obras, y hasta 1.º de abril de 1921 no se hizo el primer libramiento de cantidad para replanteos. Else mismo día salí al campo con el ayudante D. Faustino Marqués y el sobrestante D. Manuel Martí, y el día 29 del mismo mes se remitió a la Dirección general el replanteo previo del trozo quinto de la sección segunda de la línea de Fortuna a Caravaca; días antes habían salido también los documentos de subasta de los trozos primero y segundo del ramal de Mula a Murcia y de los edificios de viajeros de las estaciones comprendidas entre Alguazas y Mula, ambas inclusive, y un mes después los replanteos de los trozos tercero y cuarto de la misma sección segunda. Debo advertir que, desde el estudio del ramal, tenía hecho, a la vez, el plano taquimétrico de toda la parte comprendida entre Campos del Río y Mula, porque de otro modo hubiera sido imposible remitir los replanteos tan pronto.

El 19 de junio de aquel año se inauguraron las obras, y pocos días más tarde estaba en construcción todo el trayecto de Alguazas a Mula, es decir, unos 27 km de terreno muy accidentado y en los que hay cinco viaductos de importancia. Se iniciaron inmediatamente los expedientes de expropiación de todo aquel trayecto, y aquel mismo verano hicimos el replanteo de toda la sección tercera, es decir, de Mula a Bullas y el de un trozo de la primera y los dos que faltaban de la segunda, que forman la parte comprendida entre la estación de Archena (M. Z. A.) y Campos del Río. Poco después, ante la imposibilidad de atender a las obras y continuar los replanteos, fué destinado a este servicio el sobrestante D. José Torralbo.

En abril de 1922 se subastó el trozo tercero de la sección tercera, y, algo más tarde, los primero y segundo de la misma. Por entonces se hizo el replanteo de la sección cuarta, y en junio se remitió a la Dirección, siendo subastados a fin de año sus cuatro trozos y al mismo tiempo los trozos restantes del ramal de Murcia. Entonces se agregó al personal en este servicio el sobrestante D. José Díaz Rivas, quedando cubiertas las necesidades y pudiendo atender debidamente las mil incidencias de las obras desde Murcia a Caravaca.

En enero de 1923 y abril del mismo año se remitieron a Madrid los proyectos y documentos de subasta de los edificios de viajeros, así como los de cocheras, muelles, etc., y los de distribución de vías y edificios en todas las estaciones de la línea; en agosto se enviaron igualmente los planos y pliegos de concurso para todo el material fijo; más tarde remiti los de línea telefónica y subasta de balasto y, por fin, enclavamientos y material móvil de tracción y de transporte, de modo que sólo faltan detalles sin importancia. El propósito era que, debiendo terminar las obras de explanación y fábrica de toda la línea en febrero de 1925, al mismo tiempo se acabaran también los edificios, y llevando ya sentada la vía en la parte primeramente construida, que está bien consolidada, en muy poco tiempo después se podría completar el asiento del resto de la vía, y

hacia mayo o junio, abrir a la explotación el ferrocarril; todo lo que no sea hacer así las cosas es perder los intereses del capital invertido en la construcción de la explanación y perder también la ocasión

de acreditar el sistema de construcción por el Estado, sin que ahora quede el recurso de achacar la demora a falta de consignación, porque ha sobrado algo del ejercicio de 1922-23 y bastante más del de 1923-24, a pesar de haber terminado los expedientes de expropiación de toda la línea desde Murcia a Caravaca, hechos también por el personal de este servicio; pero desde noviembre de 1922 no se ha vuelto a anunciar subasta ni concurso alguno, con los que se contaba para la inversión de la anualidad.

Pero si esta ilusión no la he podido realizar, queda patentizado que el personal de Obras públicas no es el que falla cuando hace falta hacer las cosas y que si entre un ingeniero, un ayudante y tres sobrestantes han podido construir en cuatro años un ferrocarril de 80 km en terreno accidentado, empezando por los estudios primeros, fácil es construir cualquier otra línea, por larga e importante que sea, sin más que organizar las brigadas de servicio en proporción al desarrollo que tenga y cuidando de unificar las cosas de tal modo que no tenga cada una que hacer una porción de trabajos que son comunes a todos los ferrocarriles del mismo ancho de vía y que debieran estar prevenidos, como tampoco estaría de más que en el Negociado de concesión y construcción de ferrocarriles, sobre el que tiene que pesar una labor extraordinaria, se creara una sección especial dedicada al despacho de los innumerables expedientes que remitan las Jefaturas de Estudios y Construcciones de ferrocarriles y con auxiliares suficientes para que la excesiva acumulación no hiciera inevitable el retraso en las resoluciones y siguieran la marcha que necesita el que está en las obras, cosa que hasta ahora no ocurre, gracias al insuperable celo del personal de dicho Negociado, pero que fatalmente tendrá que suceder si la construcción de ferrocarriles toma el impulso que es de esperar y el país requiere con tanta urgencia.

Es, sin embargo, condición precisa que las obras se sigan sin interrupción hasta el final; la paralización que esta línea ha experimentado cuesta al Estado 850 000 pesetas, por los intereses de un año de los 17 millones de pesetas invertidos, y esta pérdida es ya irremediable por el año en que se ha retrasado la terminación, y cada mes que siga retrasándose representa 70 000 pesetas de pérdida, y es bien triste estar siempre buscando economías en las obras para tirar después, sin la menor preocupación, cantidades infinitamente mayores. He oido muchas veces calificar de insensata la práctica seguida por la Canadian, empleando grandes sumas, tolerando abusos y exigencias extraordinarias, con tal de vencer los obstáculos que se oponían a la rapidez en la marcha de las obras; pero esto demuestra que aquella Empresa se daba cuenta exacta de que con tales dispendios ahorraba cantidades muchísimo mayores en concepto de interés de capital improductivo, y esa es la buena administración; el Estado no necesita llegar a tanto, ni eso pretendo con estas observaciones.

Pido perdón a mis lectores por haberme permitido estas divagaciones, y entro en materia.

* * *

Es un error muy generalizado, por lo que he podido apreciar oyendo a muchas personas inteligentes y versadas en asuntos ferroviarios, que el ferrocarril de Murcia a Caravaca no tiene más finalidad que la

de servir intereses menos elevados que los legítimos de un país rico y de producción exuberante; no he de tener la pretensión de convencer a nadie de que la importancia de esta línea es semejante a la de un ferrocarril de interés general, pero me atrevo a afirmar que hay pocas líneas de interés local de tráfico tan seguro e importante como ésta y que, dentro del criterio, que no comparto, de la conveniencia de hacer ante todo ferrocarriles secundarios o afluentes, en lugar de comenzar por reforzar la red de servicio general, éste de que tratamos es indudablemente uno de los más interesantes.

La denominación legal de esta línea es Fortuna a Caravaca, con un ramal de Mula a Murcia; pero al recibir la orden de estudiar el proyecto de dicho ramal, hice ver la conveniencia de variar el trazado de la línea principal de tal modo, que, sin perjuicio para ningún pueblo del recorrido, se podía hacer el empalme del ramal en Campos del Río, en lugar de Mula, consiguiendo así un acortamiento de longitud a construir de unos 13 km. Aprobada esta solución, el ramal resulta en prolongación del resto de la línea y en realidad, a la vista del plario general, más bien parece que se trata de un ferrocarril de Murcia a Caravaca, con un ramal a Fortuna; y por lo que hace a la conveniencia de anteponer la construcción de aquella parte a la de Fortuna a Campos, ha sido un indudable acierto, que no hay que esforzarse en justificar, porque si ésta es tan importante como he dicho, no resalta con la misma claridad la importancia de la otra sección.

El terreno en que se desarrolla el trazado es, en general, bastante accidentado. Pasados los primeros tres kilómetros, que siguen la huerta de Murcia hasta Espinardo, se entra en una zona de lomas que, si bien no es abrupta, dan lugar a un movimiento de tierras de relativa importancia, hasta entrar de nuevo en un pequeño túnel de 200 m en la huerta de Molina y Alguazas, entre cuyos dos pueblos se cruza el río Segura; por cierto que estos trozos de huerta, siendo tan llanos y, a primera vista, de construcción tan económica, son sumamente engorrosos, por las innumerables obras que hay que hacer para no interrumpir los servicios de riegos, de que tan celosos son los huertanos, hasta el punto de que es preferible una zona de terreno entrelaño, con explanación más costosa, a estas planicies, en que las obras se suceden sin interrupción, por muchas desviaciones que se quieran hacer, para unificar acequias y regueras, con la circunstancia de que el terreno suele ser tan blando y malo para cimentar que es muy raro que se pueda dejar una simple tajea con los cimientos corrientes de los modelos. A este propósito, aunque no sea ninguna novedad, creo oportuno recordar la conveniencia de hacer todos estos cimientos a profundidad muy pequeña, pero sobre estacas o pilotes cortos, de metro y medio de longitud, que sustituyen con ventaja a cualquier otro procedimiento, porque, en primer lugar, es insensato gastar en cimientos de las obras pequeñas, que son tan numerosas, cantidades exageradas, como en obras más serias, y además, por regla general, aunque se quiera bajar, no por eso se encuentra terreno más firme, y sólo se consigue gastar más en excavación y en fábrica de relleno y cargar más la base de cimentación.

En Alguazas cruzamos el ferrocarril de Madrid a Cartagena; como éste es el verdadero enlace con M. Z. A., y ambas líneas tienen el mismo ancho de

vía, es lógico establecer el cruce en forma de estación de empalme en ambos sentidos, y así propuse, desde luego, y fué aceptado, el criterio de hacer una estación de servicio común, suprimiendo las instalaciones del Estado para servicio de viajeros y aun mercancías de servicio local, estableciendo sólo un muelle de transbordo para el combinado; por lo demás, esta estación adquiere una importancia que requiere importante ampliación de vías, y, además de las que ahora se proyectan, la Compañía va a hacer una mejora de consideración, alargando la distancia entre agujas y aumentando una vía más.

Desde Alguazas empieza la línea la subida casi incesante, hasta llegar a la altitud de 650 m sobre el nivel del mar en Bullas; es decir, 600 m sobre Murcia o Alguazas. El terreno, ondulado en los primeros kilómetros, se convierte pronto en una sucesión continua de barrancos, verdaderas simas muchos de ellos, originados por las denudaciones en aquellas margas yesosas, que se deshacen con un hilo de agua que corra, lo que constituye un peligro constante para las obras, cuyas entradas de aguas y aletas hay que defender con el mayor cuidado. Esta zona se extiende en unos 17 km hasta cerca de la Puebla de Mula, y en ella se encuentran los cuatro primeros viaductos de la línea, que salvan otros tantos enormes barrancos que bajan de las alturas del lado del Norte, desde la sierra de Ricote a desembocar en el río de Mula, por cuya ladera izquierda sube el trazado, constituyendo un contraste que asombra la aridez y el aspecto infernal de la zona de barrancos, en que no se ve ni una mata sobre las tierras blanquecinas, como calcinadas, y la opulencia y verdor siempre fresco de la huerta, por la que se desliza el río a poca distancia a la izquierda.

Cerca de Mula, todo cambia de aspecto: el trazado cruza el río, pasando a la margen derecha, y entra en la huerta de Mula, por donde sigue en una extensión de cerca de 10 km, y después, en terreno accidentado, otros 5 km, en los que hay cuatro túneles, para cortar otras tantas estribaciones, hasta volver a pasar el río, esta vez definitivamente, y subir por unas amplias ondulaciones, en las que el trazado se desarrolla, siempre con fuertes pendientes, pero con curvas muy suaves y dirección rectilínea hasta llegar a Bullas, que es el punto más alto del trazado, y aun el pueblo más alto de la provincia de Murcia.

Estamos en la divisoria del río de Mula y del Quipar, ambos afluentes del río Segura, y es preciso cruzar el Quipar y el Argos para llegar a Caravaca; es irremediable la contrapendiente, pero, a fin de no hacerla tan perturbadora, en lugar de aceptar las rasantes de 20 milésimas que tenemos en la subida, desarrollamos la bajada a 10, a 12 y a una máxima de 15 milésimas en corto trayecto, donde también se cruzan otros fuertes barrancos, pero siquiera aislados y en un terreno más consistente que el de Albudeite y Campos, y con la ventaja de estar cubierto de vegetación por magníficos pinares que, además de que consolidan el terreno, recrean la vista y hacen de este trayecto uno de los más agradables de la línea.

Cruzado el Quipar, el trazado sube suavemente a pasar el Argos sin necesidad de bajar, aprovechando la favorable circunstancia de que por aquella parte ambos ríos están sumamente próximos y su divisoria es tan baja que se pasa insensiblemente, y sólo manteniéndose horizontal se llega al cruce natural-

mente; un túnel que hay antes del puente del Argos, obedece a la interposición de una estribación de las altas laderas, que no se puede contornear, pero que no forma parte de la divisoria de los ríos; desde allí ya no hay dificultad alguna, y se sigue la huerta de Caravaca, a lo largo del Argos, hasta dar frente a la histórica ciudad, donde se sitúa la estación terminal.

He abreviado lo posible esta descripción del trazado, que resulta monótona y poco interesante, pero no he creído deber prescindir de ella, porque no trato

de hacer un artículo ameno, ni siquiera instructivo, de lo que no soy capaz, pero sí de dar cuenta del trabajo hecho, porque lo considero un deber, tanto de información como de justificación, que debía generalizarse, y nunca falta, aun en los trabajos más modestos, algún detalle que enseñe algo en la práctica de la construcción. En artículos sucesivos haré una descripción, siquiera sea rápida, de las obras.

Manuel BELLIDO
Ingeniero de Caminos

Salto de Dúrcal (Granada)

En los últimos días del pasado año 1923 fué inaugurado, en las proximidades del pueblo de Dúrcal, provincia de Granada, un salto que, después del de Capdella, es el de mayor altura de España.

Tienen estos saltos de grandes desniveles la ventaja, sobre los de pequeña caída, que, con receptáculos de relativamente poco volumen, pueden regularse fácilmente, obteniéndose rendimientos muy buenos y quitarle picos a los diagramas aprovechando las horas de menor consumo para almacenar aguas que se utilizan a las horas de mayor carga.

El salto, que se va a describir ligeramente, tiene un desnivel entre la cámara de agua, de donde arrancan las tuberías, y el canal de desagüe de 758 m (el de Capdella tiene 830 m de caída).

Está situada la presa de derivación en el río Dúrcal, unos kilómetros aguas arriba del pueblo de este nombre. El agua procede de la Sierra Nevada, como la de todos los saltos de la comarca, en cuyas estribaciones está situado el pueblo.

El canal de alimentación de las tuberías tiene un recorrido de 9 580 m, con sección de $1,20 \times 0,80$ a cielo abierto y de $1,80 \times 0,80$ en túnel. La pendiente es de 0,0015 por m, y es capaz de un gasto por segundo de 3 000 litros.

Este gasto no es necesario por ahora, pues los mínimos caudales aforados han sido de unos 400 litros por segundo en las épocas más desfavorables, como lo fué el estiaje del verano último de 1923.

El canal de alimentación se ve que tiene dimensiones más que suficientes para el caudal que ordinariamente ha de circular, pero se aprovecha la mayor sección para aumentar el volumen de la cámara de agua superior, que puede llegar a una caída total de 4 000 m³.

Como el agua que se utiliza para el salto tiene otros aprovechamientos aguas abajo de las tuberías, especialmente para riegos muy antiguos, se ha construido, a la salida de las máquinas, otro depósito de este mismo volumen, con lo cual no sufre variación el régimen del río, aunque durante los estiajes se embalse agua en la hora de menor consumo para utilizarla en las de máxima carga. Se puede llegar con estos depósitos a doblar la producción de energías durante tres horas, próximamente, sin perjudicar los usuarios inferiores.

En la fotografía, en que se ve la casa de máquinas y la vista general del salto, puede observarse este depósito regulador, a la derecha del edificio.

Desde la cámara de agua superior arranca la tubería, que es de acero Martin Siemens, soldada, con un diámetro interior de 500 mm.

El espesor de las paredes varía de 7 a 23 mm y presenta la particularidad de no llevar juntas de dilatación, a pesar de que la zona en que va situada tiene variaciones grandes de temperatura.

La tubería va enterrada en todo su recorrido, habiendo sido perfectamente probada antes de cubrirla. Su longitud total es de 2 136 m. Ha sido construida por la Sociedad Dilligen (Cuenca del Sarre), transportada por mar hasta Motril y de allí en camiones automóviles con remolque hasta el pie del salto. La colocación en su sitio de cada tubo la efectuaron con un pequeño funicular accionado por un



Casa de máquinas y vista general del salto

motor de gasolina. La longitud de cada tubo es de 12 m, y no han empleado piezas curvas, sino que han plegado la tubería al terreno valiéndose de cuñas de fundición, que se colocaban en las juntas.

En la cámara de agua se ha dispuesto una válvula graduable, que se cierra automáticamente en el momento que la velocidad del agua pasa de cierto límite, con objeto de evitar los destrozos que podría originar el agua en el caso de la rotura de un tubo por cualquier motivo.

Turbinas y alternadores

Son dos grupos los instalados de turbinas y alternadores acoplados con los ejes en prolongación; la potencia de cada grupo es de 1 700 kva, a una tensión de 3 000 voltios, dando 1 000 revoluciones por minuto. La Casa constructora de las turbinas es la de