

hoy reglamentaciones más adecuadas y estudios de conjunto, que el Estado no deberá descuidar, si ha de mantener la debida coordinación de todos los intereses en juego.

Para realizar cumplidamente todos estos fines, preciso será reforzar y desarrollar nuestros servicios hidráulicos, prestándoles los recursos necesarios para que puedan mantenerse a la altura de su misión. Con ello habrían de satisfacerse necesidades nacionales de carácter permanente, a las que cada día se presta más preferente atención en todos los países en que concurren análogas circunstancias climatológicas: los Estados Unidos, en el Far-West; Inglaterra, en la India, en Egipto, en el Sudán, en Australia y en el Sur de Africa; Holanda, en sus posesiones tropicales; Francia, en Provenza y en Argelia; Italia, en Cerdeña y en el Mediodía; los rusos, en el Turquestán, y hasta los turcos, en la Mesopotamia y en el Asia Menor, se preocupan por derivar, en beneficio de la agricultura, los recursos hidráulicos respectivos, aprestándose a la empresa con tal ardimiento que ha hecho decir que, así como el siglo XIX ha sido el siglo de los ferrocarriles, será el siglo XX el siglo de la conquista por el riego de los países áridos.

Y en cuanto a los aprovechamientos de energía, no es menor el interés con que hoy son mirados en todas las naciones que aspiran a desempeñar algún papel en la producción industrial. La Conferencia

internacional de la Energía (*World Power Conference*), recientemente celebrada en Londres, ha puesto bien de relieve la importancia que actualmente se concede a tales empresas en las regiones quebradas en donde no abundan los combustibles de primera calidad. Por eso, en casi todos estos países se han creado, en estos últimos años, servicios especiales para el estudio y captación de las fuerzas hidráulicas, distinguiéndose en esta vía Francia, Suiza e Italia, vecinas del gran macizo alpino, que es la región de Europa más favorable para esta clase de aprovechamientos. La elevación de nuestras mesetas centrales y las de las cordilleras que las surcan o las limitan prestan a España condiciones análogas a las de las naciones citadas y permitirían aprovechar un total de energía que se calcula, probablemente por defecto, en unos 6 000 000 de kilovatios.

Si, pues, no hemos de quedar rezagados en estas materias, en las que algún día pudimos pasar por maestros, será necesario inspirarse en las consideraciones que preceden y no sacrificar, a exiguas y contraproducentes economías, servicios en vías de crecimiento, anulando los progresos a tanta costa realizados en los últimos años. Esperamos que así no sea y que, por lo menos, se conserve lo actual, mejorándolo en lo posible, hasta que los recursos del Tesoro permitan los más amplios desarrollos que reclama el interés del País.

## Montaje del puente de la Florida sobre el río Guadalete

### Provincia de Cádiz

Creemos interesante publicar algunos datos sobre el rapidísimo montaje de este puente.

El tramo metálico del puente de la Florida tiene 62,200 m de luz entre ejes de apoyos y es de forma parabólica.

Por no estar recibida la carretera de cuyas obras forma parte, no pudo ser transportado a pie de obra, lo mismo que los materiales para el andamio, hasta empezar el mes de julio del pasado año. El retraso con que fueron recibidos los tablones y pilotes para el andamio no permitieron empezar éste hasta comenzado el mes de agosto.

En el lugar de emplazamiento tienen las aguas del río una profundidad de 3 m, a la que se suman 2 m de un fango muy fluido, lo que da un total de

5 m antes de encontrar la capa de mezcla de grava y arena en que se pueden clavar los pilotes del andamio.

Éstos se clavaron por medio de un martinete que se hizo avanzar sobre un andamio provisional for-



Fig. 1.ª Hincia de pilotes para el andamio, 12 agosto 1924



Fig. 2.ª El andamio en 3 de septiembre de 1924

mado de tablones, que fueron clavados a mano desde unas bateas. En la figura 1.ª aparece el andamio provisional y en su centro el martinete, estado en que se encontraba la obra el 12 de agosto. Los pilotes del andamio definitivo se clavaron hasta alcanzar el rechazo correspondiente a 10 toneladas, que era la carga que habían de soportar una vez montado todo el puente, y que fué alcanzado con 3 m de hincia en el terreno firme. Los de la margen de-

recha alcanzaron pronto una laja de piedra que buza en el sentido de aguas arriba y quedaron algo más flojos, pues al golpearlos resbalaba su punta, debido al marcado buzamiento de la piedra, y salían de la alineación. Por esta causa fueron observados durante la obra al ser cargados y fué evitado todo movimiento con un atirantamiento a los pilotes inmediatos.

El andamio está constituido por cinco palizadas, distanciadas entre sí 10,20 m, de cuatro pilotes cada

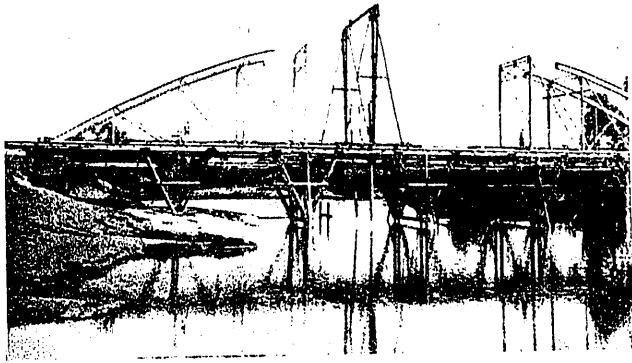


Fig. 3.ª Montaje del puente, 27 septiembre 1924

una, dos debajo de las cabezas del puente y otros dos debajo de los carriles de la grúa que se empleó en el montaje. La cabeza inferior fué utilizada como elemento resistente del andamio y, gracias a ello, pudo hacerse éste extraordinariamente ligero. Los pilotes de cada palizada se arriostraron entre sí y, poco por encima de la superficie del agua, se establecieron unos tirantes de redondo de acero, para evitar el pandeo de los pilotes que, como hemos dicho, tenían 5 m fuera del terreno firme. Los pilotes eran rollizos de madera y el resto del andamio tablonés dispuestos en número conveniente.

Del andamio próximo a ser terminado da idea la figura 2.ª, que representa el estado de la obra el 3 de septiembre. En el último trozo está sin terminar aún

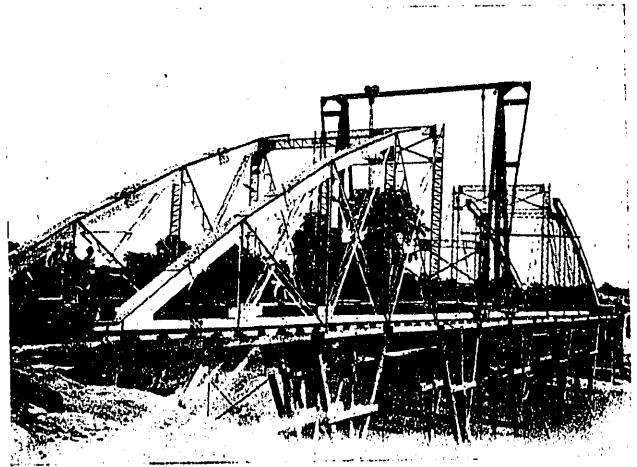


Fig. 4.ª Otra vista del montaje en la misma fecha

el andamio provisional. El andamio terminado se ve en las fotografías siguientes.

El 10 de septiembre se empezó el montaje del tramo metálico, empleándose para éste una grúa for-

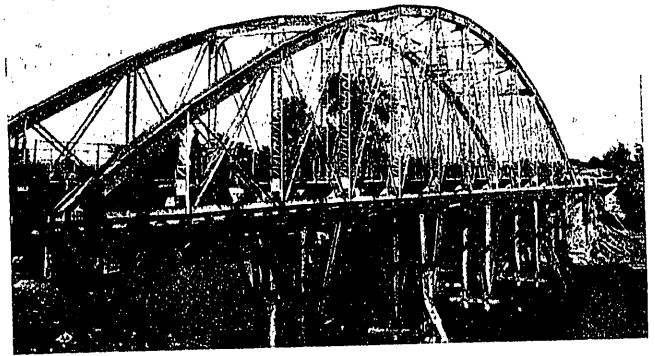


Fig. 5.ª El montaje del tramo terminado, 7 octubre 1924

mada por dos vigas de U, sobre las que corría un carro, del que colgaba un aparejo diferencial, y apo-

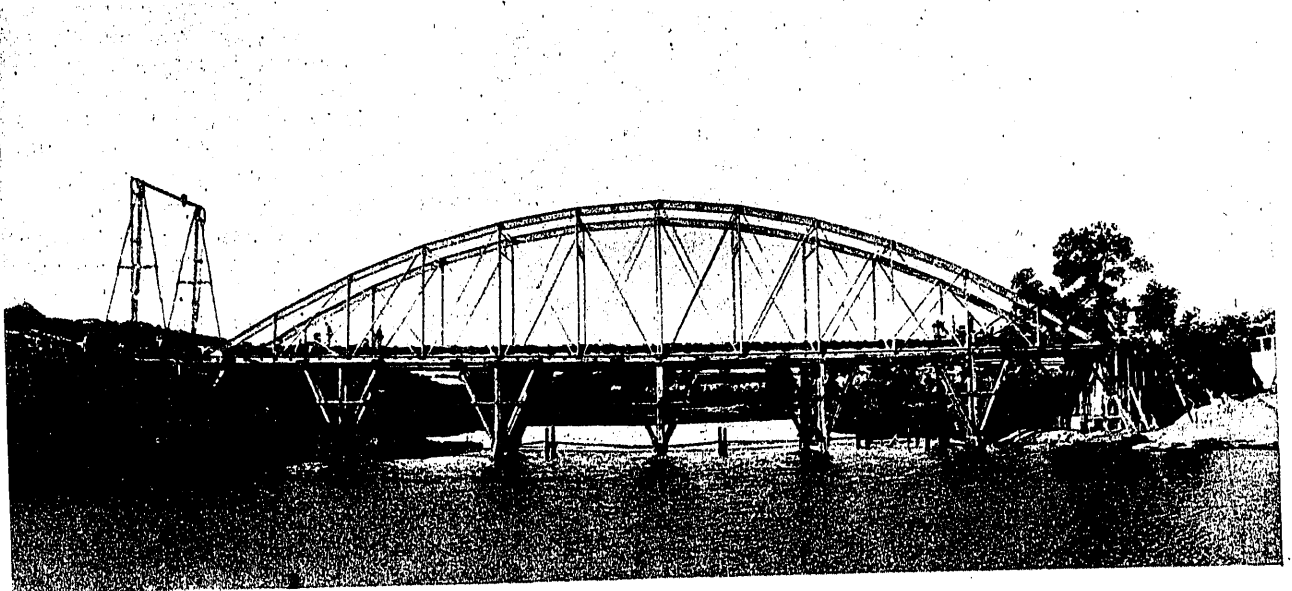


Fig. 6.ª El puente de la Florida antes del descimbramiento, 10 octubre 1924

yadas en unos caballetes formados por tabloncillos convenientemente empernados.

El 22 del mismo mes, montado todo el piso del puente, y comenzados a colocar los montantes, se hizo el remachado de la parte montada; el 1.º de octubre fué terminado el montaje, y el 9, el remachado de todo el tramo.

El día 11 se hizo el descimbramiento, levantando el puente primero sobre un estribo y luego sobre el otro, por medio de gatos hidráulicos colocados debajo de la cabeza inferior. Se invirtieron en esta operación dos horas y media: media en levantar cada extremo y el resto en transportar y colocar los aparatos en el segundo estribo. La constitución del andamio hizo preferible esta solución de levantar el puente a las empleadas generalmente para descimbrar, y con este fin había sido construido 10 cm más bajo de su altura definitiva.

Las figuras 3.ª, 4.ª, 5.ª y 6.ª dan idea del montaje del tramo y de éste terminado, así como de la grúa que hemos descrito.

El montaje se ha verificado de acuerdo con el plan trazado para terminarle antes de que fuesen de

temer las crecidas del río, dado lo avanzado de la estación en que fué comenzado, y su feliz éxito demuestra la conveniencia de estudiar con todo detalle esta interesante fase de la construcción, lo que era tanto más necesario en esta ocasión en que ni el capataz ni ninguno de los obreros habían intervenido en obras de esta clase. Sin embargo, a su habilidad, adquirida en los montajes de buques, y a su entusiasmo por secundar las órdenes recibidas, se ha debido principalmente el resultado alcanzado. Como detalle curioso diremos que los obreros, para entenderse en sus maniobras, habían designado con el nombre de *proa* al extremo de la margen izquierda y de *popa* al de la derecha.

En resumen, se empleó menos de un mes en preparar los andamios indispensables, y en cuarenta días se realizó el montaje total de este tramo metálico de 62 m.

Es un trabajo que honra a la Sociedad Española de Construcción Naval, que lo ejecutó, y al ingeniero, nuestro compañero D. Juan Botín, que personalmente lo organizó y dirigió.

I. E. R.

## Instalación de señales luminosas en la rampa de Pajares, línea de León a Gijón, de los ferrocarriles del Norte

Con motivo de la electrificación efectuada en la rampa de Pajares, entre Ujo y Busdongo, se han sustituido, con instalación independiente de aquélla, los antiguos discos y señales cuadradas de protección de todas las estaciones comprendidas en ese trayecto por modernas señales luminosas, que por sólo su propia luz se hacen visibles y por ella ofrecen sus indicaciones lo mismo durante el día que durante la noche.

Son las *color light signals* de los norteamericanos, de cuyo país es originario el sistema, que allí se extendió considerablemente en las líneas electrificadas y en las instalaciones de *block* automático de circuito de vía. En Europa estas señales constituyen aún una relativa novedad y su empleo tiene cierto carácter de ensayo, salvo en alguna nación del Norte, donde están ya bastante generalizadas. En España son las de Pajares de las primeras que se instalan para utilización diurna y a cielo abierto (1), y por ello nos proponemos hablar algo de ellas. Pero antes hemos de recordar algunas ideas generales sobre señalización.

### Señales fijas de la vía

Descontadas las luminosas de referencia, las señales fijas de la vía pueden considerarse clasificadas en dos grupos generales: las de pantalla y las semafóricas.

Las primeras comprenden los discos y las señales cuadradas, y están constituidas por una pantalla que puede girar alrededor de un eje horizontal o verti-

cal, para tomar la posición expresiva que corresponda. Las segundas, características de los países de idioma inglés, se componen de una o más paletas o brazos, que pueden ocupar posiciones distintas con relación a un mástil que les sirve de soporte. Ambos sistemas son bien conocidos y se emplean de antiguo, casi desde el comienzo de las explotaciones ferroviarias. No precisamente desde este mismo comienzo, porque durante él las señales fijas no fueron precisas.

La explotación de los ferrocarriles se hizo, en efecto, en sus primeros tiempos con un carácter distinto del que luego llegó a alcanzar. La primera vía férrea fué considerada como un nuevo camino ordinario, como una carretera perfeccionada, por la cual debían circular los trenes como por los demás caminos circulaban los carros y los coches, sustituyendo la locomotora a la tracción animal. Los trenes, poco numerosos, llevaban pequeñas velocidades y sufrían paradas frecuentes. Al llegar a éstas, se los recibía casi lo mismo que se recibían los coches y las diligencias a su llegada a los pueblos. El espaciamiento entre los trenes era grande, y éstos seguían su marcha lenta, en la que no influían mucho los cruzamientos y los retrasos que en éstos llegasen a producirse, que no podían ser grandes en el corto recorrido de los trenes. La explotación, en suma, era tan sencilla que no imponía la adopción de procedimientos especiales de seguridad.

Pero con el crecimiento del tráfico, el aumento de las circulaciones y el de las velocidades, que los perfeccionamientos de las locomotoras fué permitiendo, se impuso la adopción de un sistema de indicaciones que diese a conocer a los maquinistas los sitios peligrosos de la vía. Y fueron primero los mismos agentes, los guardas de la vía, los que, colocados en algunos puntos de ésta, y teniendo una garita para

(1) Existe una instalación reciente de *block* automático con señales luminosas en el ferrocarril de Sarriá (Barcelona).