

lentísimo Sr. Ministro de Fomento, y los Ingenieros militares al de la Guerra, solicitando del Gobierno dicte las medidas que crea más convenientes para poder aplicar de un modo definido el art. 51.º de la Ley de Presupuestos de 1893-94, previo el cumplimiento del 29.º de la vigente.

Mucho nos complaceríamos en que desapareciese la vaguedad actual, pues hasta ahora nuestra profesión es un campo neutral invadido por todos. ¿A qué debemos atribuir el hecho de que ésta tiene que ganar palmo á palmo lo que las demás poseen hace tiempo? ¿Es que tenemos como Ingenieros algún rasgo de nuestro carácter que nos perjudica?

La *Comisión Regional* que representa á la zona 6.ª y preside el Excmo. Sr. D. José Echegaray, ha aumentado el número de sus Vocales, dando representación directa á las siguientes agrupaciones de Ingenieros de Caminos:

Negociados del Ministerio de Fomento y Junta Consultiva.

Escuela de Caminos (su representante será el Profesor Redactor de la REVISTA).

Jefatura de Obras públicas.

Divisiones de ferrocarriles é Intervención del Estado en la explotación de los mismos.

Depósito Central de Faros, Anales y Anuarios estadísticos de Obras públicas, Canal de Isabel II, Comisiones é Ingenieros supernumerarios.

Ingenieros que no han ingresado aún en el Cuerpo.

Han resultado elegidos por cada una de ellas respectivamente, según el resultado del escrutinio verificado el martes en la Redacción de la REVISTA, los señores siguientes:

D. Luis Acosta.—D..... (1).—D. Francisco Lafarga, Ingeniero Jefe de Obras públicas.—D. Antonio Borregón.—D. Juan Alonso y Millán y D. Joaquín Ortíz Villajos.

Los Ingenieros de Caminos residentes en Guadalupe han manifestado á la *Comisión Central* que desean seguir figurando en la zona 6.ª

Se están recibiendo en la Redacción de esta REVISTA numerosas y entusiastas cartas de nuestros compañeros de provincias, elogiando la reforma que ha sufrido el BOLETÍN desde 1.º del corriente año.

Nos felicitamos del aumento de importancia que ha adquirido esta publicación, debida muy principalmente á la actividad desplegada por las respectivas Zonas, cooperando con sus trabajos á mejorar su texto y darle un carácter práctico.

(1) Como se ha dispuesto desempeñe este cargo el Profesor Redactor, depende su elección del Claustro de Profesores, que aún no se ha reunido en Junta.

MONOGRAFÍAS

PUENTE DE HIERRO SOBRE EL RÍO GUADIANA

EN EL PORTILLO DE CIJARA

En la carretera de Herrera del Duque á la de Navahermosa á Logrosán y limite de las provincias de Cáceres y Badajoz, se está terminando la construcción de un puente de hierro sobre el río Guadiana. Era de suma necesidad para aquella comarca, que no podía dar salida á sus productos, ni tenía medios de fomentar su riqueza: los otros puentes que cruzan este río distan del que tratamos, más de 100 kilómetros.

El proyecto fué redactado por el Ingeniero don Guillermo Cuadrado, que tantas muestras de laboriosidad é inteligencia ha dejado en las provincias en que ha prestado sus servicios y modificado, al ejecutarse las obras en algunas de sus partes, por el competente Ingeniero D. José Rodríguez Spiteri.

El sitio elegido para emplazamiento del puente es el denominado *Portillo de Cijara*, boquete natural perforado en la sierra de aquel nombre, en cuyo punto el río presenta un ancho de solo 60 metros en el estiage y de 102 en las grandes crecidas, mínimo verdaderamente excepcional en esta parte del Guadiana, como lo prueba la existencia en Badajoz, Mérida y La Zarza de Alanje, de puentes cuyas longitudes respectivas son 600, 800 y 500 metros próximamente.

De las varias soluciones estudiadas y presentadas por el Ingeniero, fué propuesta y aceptada por la Junta Consultiva la que aquél estimaba preferible, consistente en un puente de hierro de un solo tramo formado por dos vigas triangulares, rígidas, cuya luz es de 60 metros; con tal solución se evitaban apoyos intermedios, cuyo coste hubiera sido grande por la mucha profundidad que tiene el río en el emplazamiento de la obra. Con arreglo á esta base, se redactó, pues, el proyecto definitivo, que fué aprobado y en el cual se han introducido algunas modificaciones durante la ejecución, consignadas en un presupuesto reformado, que formuló en 1894 el Sr. Rodríguez Spiteri.

Las vigas, que son del sistema Linville, tienen 64 metros de largo por 6,51 y 6,42 de alto en el centro y en los extremos respectivamente, y 6 metros de separación entre sus ejes. Cada una se compone de dos cabezas ó largueros horizontales unidos por montantes verticales, distantes entre sí 3,20 metros y arriostrados por tirantes inclinados á 45º, que partiendo de la cabeza de cada montante, cruzan al siguiente por su centro y terminan al pie del que le sigue.

Las cabezas se proyectaron en forma de T; pero con objeto de aumentar la rigidez de la viga, fué sustituida en el reformado del Sr. Spiteri por la de I para las superiores y de U para las inferiores.

Los montantes ó nervios verticales son en número de diez y nueve, no contando las cabezas que for-

man los extremos de la viga; tienen la altura constante de 6 metros y son de sección variable, según el lugar que ocupan.

Los tirantes son planos y en número de 20; en el proyecto primitivo eran sencillos, pero como la viga resulta de forma tubular por la modificación introducida en las cabezas, se han hecho dobles, sin alterar por ello la sección total. Hay además en la parte central cuatro contratirantes.

Las viguetas en el proyecto del Sr. Cuadrado eran de I con alma de celosía y correspondía una á cada nervio, habiendo además entre cada dos de ellas otra, que el Sr. Spiteri ha suprimido para evitar todo esfuerzo de flexión y sustituido por una serie de largueros que transmiten las cargas á aquéllas, haciendo dichas viguetas de alma llena para facilitar su enlace con los largueros.

A lo largo del puente corren dos guarda-ruedas, formado cada uno por un hierro plano de 310 milímetros de alto y 8 de espesor, reforzado por dos escuadras y sujeto á cada vigueta.

Las aceras son de madera, de 4 centímetros de espesor; el ancho de aquéllas es de 75 centímetros.

El piso está formado por bovedillas de palastro de 7 milímetros de espesor, reforzadas en las uniones con hierros de I, y sobre ellas está colocada la capa de arena y el firme.

La barandilla es bastante sencilla, estando compuesta de 7 hierros horizontales.

Los tirantes que superior é inferiormente arriostan las vigas principales, tenían en el proyecto primitivo la forma de I sencilla; en el reformado se ha creído conveniente reforzar el arriostado superior, á causa de la gran altura de las vigas, sustituyendo los hierros en T con viguetas de celosía, que forman con las vigas una serie de cuadros rígidos.

Los estribos son de fábrica con paramentos verticales; tienen 6 metros de ancho, 7,60 de largo y 10,60 de alto en la parte comprendida entre el enrase de cimientos y el apoyo de las vigas, llevando sus correspondientes tajamares, y desde aquel nivel hasta el fondo de la caja del firme tienen 3,80 metros de ancho, 7,60 de largo y 1,44 de alto.

Los muros de acompañamiento son de paramentos exteriores verticales é interiores escalonados, de traza curvilínea, siendo el radio correspondiente en el eje de la vía de 34,80 metros para una de las avenidas y 21,45 para la otra. Tanto los estribos como los muros, van coronados por pretilos de 1,18 metros de alto.

La cimentación de los estribos se ha hecho sobre roca dura por medio de ataguías y agotamientos.

Se proyectaron estos cimientos de mampostería hidráulica; pero en vista de las grandes desigualdades del fondo, de lo potente de las filtraciones y de lo difícil y hasta peligroso que era hacer una buena mampostería en el lecho mismo de la cimentación, se ha extendido primero un macizo de hormigón hidráulico, que sirve de enlace entre la roca y la mampostería del estribo, y con la cual se vencieron las fil-

traciones inferiores; bastó darla un espesor de 0,80 metros en el estribo izquierdo y hubo necesidad de 1,80 en el derecho.

Como la sillería se encuentra á grandísima distancia, solo proponía su empleo el Sr. Cuadrado en el zócalo, tajamares y coronación de estribos, donde se apoya el tramo metálico, proyectando de ladrillo la imposta de coronación y albardilla de los pretilos y de mampostería ordinaria el resto.

Al ejecutar la obra se creyó más conveniente, dada la importancia del puente y teniendo en cuenta que el ladrillo del país no duraría mucho tiempo en buen estado, construir de sillería la imposta y albardilla de los pretilos.

El presupuesto primitivo de contrata ascendía á 221.367,42 pesetas, y el reformado, que por la época en que se formuló debe diferir muy poco del coste efectivo de las obras, se eleva á 250.349,12. Hay que añadir á esta cantidad el importe de las ataguías y agotamientos, que ha sido de 141.836,31 pesetas.

SECCIÓN DE NOTICIAS

Provincia de Almería.— Con fecha 3 del corriente se ha aprobado la liquidación definitiva de los tramos metálicos para los puentes sobre la Rambla de Ugijar y ríos Cherín y Alcolea, por su importe de 185.884 pesetas.

— En la semana próxima se remitirá al examen y aprobación de la Superioridad la liquidación del trozo 4.º de la carretera de Venta de la Media Legua á la Rambla de los Nudos, cuya longitud es 10,889 kilómetros.

Provincia de Barcelona. En 28 de Diciembre próximo pasado se recibió provisionalmente en el puerto de Barcelona, la cabria metálica flotante adquirida en concurso público por la Junta de obras de este puerto y construida en los talleres de la Maquinista Terrestre y Marítima.

Dicho aparato, cuyo objeto primordial es el de prestar servicio para la remoción, transporte y colocación de los grandes bloques destinados á las futuras obras de aquel puerto, aunque también puede emplearse para las operaciones comerciales en que se requiera el embarque ó alijo de pesos considerables ó el arbolado ó desarbolado de los buques, tiene una potencia nominal de 80 toneladas, que puede elevarse fácilmente hasta 100; disminuyendo en 4 metros el alcance ó flecha máxima de la guía.

Toda la cabria es de hierro y se halla formada por una gran pontona debidamente calculada para resistir á los esfuerzos y reacciones de todo género que en ella se desarrollan, y reforzada además en su parte de proa á fin de soportar sobre el casco el depósito de las cargas máximas. El aparato elevador se halla formado por dos grandes montantes de 23 metros de altura, giratorios en sus extremos inferiores y accionados por un tirante articulado á los mismos en su cabeza y unido por su pie á una gran tuerca, que provoca el avance ó retroceso de todo el mecanismo por la rotación de un fuerte tornillo de acero de 14 metros de longitud fijado sólidamente al casco en posición horizontal.

El avance máximo de los pescantes permite recoger la carga á 10 metros del borde de la proa, y el retroceso de los mismos es el suficiente para depositarla sobre el casco, unos 3 metros al interior del indicado borde. Las maniobras del izado y movimiento del aparato elevatorio se efectúan separada ó simultáneamente por medio de dos máquinas gemelas de vapor montadas sobre el casco en posición horizontal, que accionan sobre un gran torno, al que se arrolla el cable metálico que une la carga pasando por un poli-