

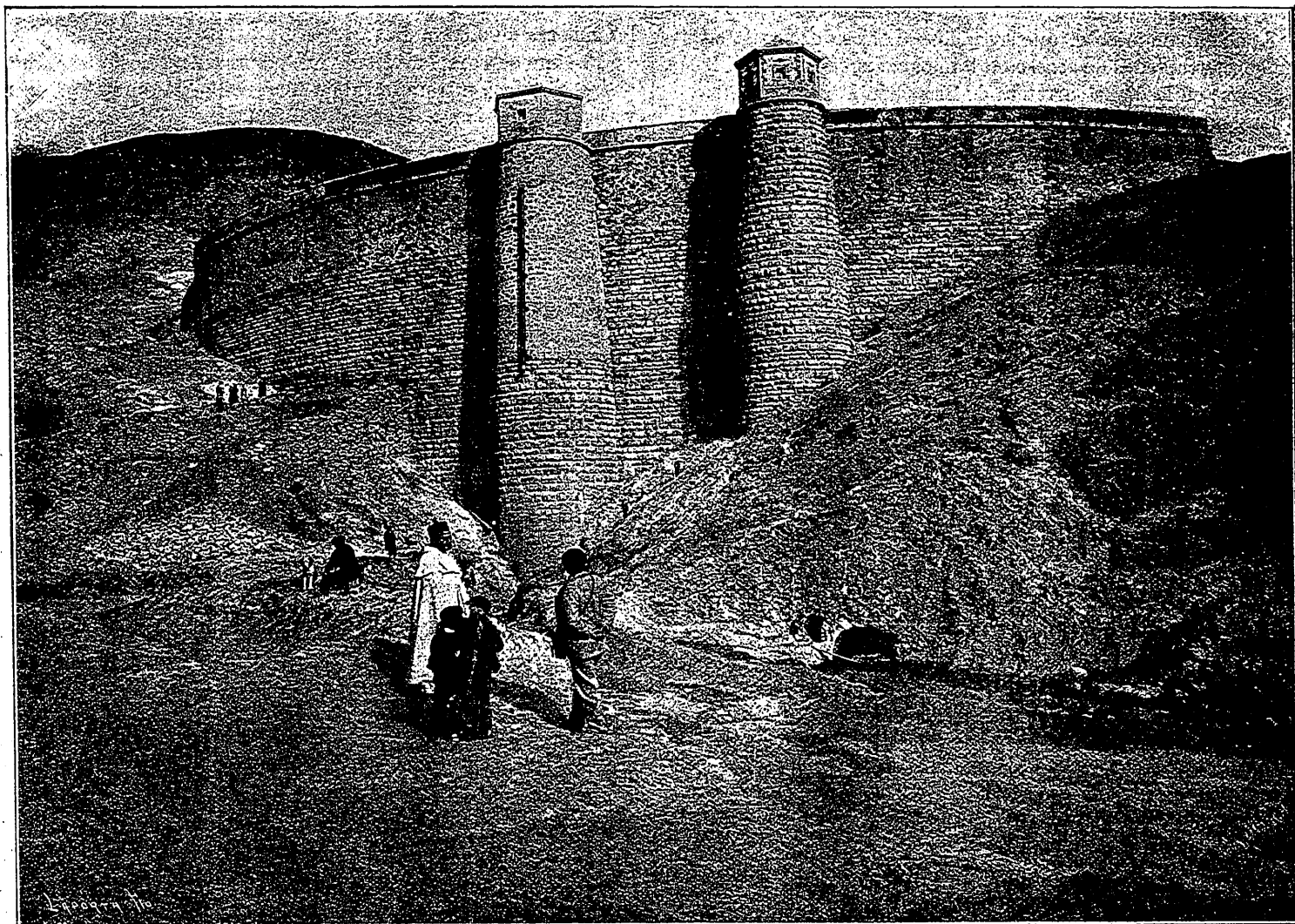
REVISTA DE OBRAS PÚBLICAS

FUNDADA Y SOSTENIDA POR EL CUERPO NACIONAL DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS

Redactor-Presidente... Ilmo. Sr. D. Luis Sáinz, Inspector general de primera clase del Cuerpo de Ingenieros de Caminos.
Redactores..... Los Sres. Presidentes de las Comisiones regionales de Ingenieros.
 D. Luis Gaztelu, Profesor de la Escuela de Caminos.
 D. Manuel Maluquer, Ingeniero del mismo Cuerpo, *Secretario*.
Colaboradores..... Todos los Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos.

SE PUBLICA LOS JUEVES

Redacción y Administración: Puerta del Sol, 9, pral.



PANTANO DE HIJAR (TERUEL).

Los pantanos de Hjar.

Son dos y se construyeron en 1880 sobre el río Martín á unos 30 kilómetros de Hjar, en el estrecho de Escoriza, provincia de Teruel; su objeto es embalsar el agua para utilizarla en riegos. El 1.º tiene una capacidad de 6.000.000 de m.³ y el área de su cuenca mide 238 kilómetros cuadrados; la capacidad del 2.º es de 11.000.000 de m.³ y su cuenca de 43 kilómetros cuadrados.

El grabado de esta página representa uno de estos pantanos, visto desde aguas abajo; las dimensiones generales son:

Longitud en la coronación	72	metros.
Altura.....	43	
Ancho en la coronación.....	5	

Id. á 9 metros de profundidad	5,2	metros.
Id. en la base.....	44,8	
Area del perfil.....	785,45	metros cuads.

El perfil del paramento de aguas arriba está formado por una vertical hasta la profundidad de 25 metros, y desde este punto continúa por una curva circular tangente á la vertical respecto á la cual llega á resaltar, al nivel de la base, 6,50 metros aguas abajo. El paramento es en talud hasta la profundidad de 9 metros y, á partir de esta profundidad, está formado por una serie de escalones de 2 metros de altura, con un ancho medio en la huella de 1^m,50.

Las presiones máximas de la fábrica son 5 kilogramos por

centímetro cuadrado cuando el depósito está lleno y 5,86 cuando está vacío.

Los dos pantanos de Hajar están cimentados en la roca y su planta es circular con un radio de 64 metros.

Riegan 16.752 hectáreas, y su presupuesto fué de 1.626.050 pesetas.

Puente de Alfonso XII.

En 23 de Enero de 1894 se terminaron las pruebas estática y dinámica de los tres tramos metálicos de que se compone el puente de que tratamos, de la carretera de Chinchón á Ciempozuelo, bajo la dirección del autor del proyecto nuestro distinguido compañero D. Enrique Cardenal.

Copiamos del artículo del Sr. Lagos, que con este motivo publicó entonces la REVISTA, las siguientes líneas sobre su descripción:

«El puente es de sistema mixto, y se compone de dos estribos y de dos pilas de fábrica, sobre los cuales se apoyan tres tramos de hierro independientes. Unidos á los estribos existen dos muros de acompañamiento, que seguidos de otros dos en ala terminan con terraplenes de acceso en las dos márgenes del río, hasta internarse en la dicha carretera de Chinchón á Ciempozuelo.

La longitud del puente, comprendida la de los muros de acompañamiento, es de 178'80 metros; de los cuales 154,00 metros corresponden á los tres tramos del puente y los 24,80 restantes á los muros de acompañamiento.

Cimientos.—Practicados los debidos reconocimientos, dieron éstos á conocer que el terreno en condiciones para cimentar se encontraba á una profundidad de 12 metros, á contar del plano de arranque de zócalos. En su virtud se adoptó para sistema de cimientos, como el más adecuado y económico para este caso, el de pilotaje con emparrillado y macizos de hormigón. En vista de la gran profundidad á que se encontraba el terreno firme, los pilotes empleados no son enterizos, sino que están formados por dos piezas empalmadas de madera de Cuenca, unidas con chapas de hierro y cinchos; consiguiendo de este modo el autor del proyecto reducir todo lo posible el coste de la cimentación sin perjudicar su solidez. Las dimensiones transversales de dichos pilotes son de 0'35 metros por 0'25, terminando en su parte inferior por azúches de hierro de un peso de 20 kilogramos.

Tanto en los cimientos de las pilas como en los de los estribos, se han hincado cuatro filas longitudinales de pilotes colocados á una distancia entre sus ejes de 1,20 metros por término medio, correspondiendo á esta distribución una carga de 32 kilogramos por centímetro cuadrado de sección.

El emparrillado está formado con piezas de la misma escuadria que la de los pilotes, encepándolos longitudinal y transversalmente por el intermedio de pernos, que los sujetan á los costados de las cabezas de dichos pilotes.

El rechazo relativo se fijó en un principio en 20 milímetros de descenso como máximo para una andanada de diez golpes con una maza de 600 kilogramos de peso de un martinete ordinario, cayendo de una altura de cuatro metros.

Este rechazo de 20 milímetros durante la construcción, hubo que variarlo por exigirlo así la naturaleza del terreno, fijándolo en 10 milímetros, habiendo sido necesario en la práctica, para no excederse de este límite, sustituir el martinete ordinario por uno de vapor con una maza de un peso de 1.600 kilos, no obstante lo cual se consiguió llegar á la profundidad dicha de los 12 metros, lo cual prueba la gran solidez y seguridad de esta importante parte de la construcción.

En el estribo de la margen derecha del río fué necesario construir un macizo de hormigón hidráulico de un espesor de 5,50 metros para rellenar toda la excavación que se había hecho al principiar las obras; macizo de hormigón hidráulico que en los otros tres apoyos solo se exigió un espesor de dos metros.

Los muros de acompañamiento y los en ala se han cimentado sobre terreno de acarreo, á una profundidad que varia de un punto á otro, y que por término medio es de tres metros.

Los estribos, de una longitud de 8,60, miden un espesor de 3,20 metros y una altura de cinco metros; se han ejecutado con sillería caliza de las canteras de Colmenar de Oreja en sus paramentos y con mampostería en el interior de su macizo.

Las pilas, construídas con la misma clase de material y en la misma disposición, tienen, comprendidos los tajamares semicirculares, una longitud de 10,80 metros, 2,90 de espesor y la misma altura de cinco metros. Tanto sobre éstas como sobre estribos, se han construído pilastras de sillería artísticamente dispuestas y combinadas.

Tramos metálicos.—Descansando sobre grandes sillares dispuestos convenientemente en la coronación de los estribos y pilas mencionadas, se hallan los cuchillos ó vigas principales de los tres tramos metálicos, de 50 metros de luz cada uno, independientes y apoyados en puntos fijos por uno de sus extremos, y sobre cajas de rodillos para su libre dilatación por el otro.

La composición de cada tramo es la de dos vigas rectas en celosía de grandes mallas, distantes entre sí 6,22 metros, de sección transversal de doble T de 6,20 de altura, y de un ancho en las cabezas de 0,80 metros.

El alma se compone á su vez de barras en celosía á 45° inclinadas, de sección transversal de T sencilla, distantes horizontal y verticalmente unas de otras 3,10 metros.

Piso.—El piso del puente, por exigirlo así datos fijos é invariables que no era dado alterar al autor del proyecto, se ha colocado en la parte inferior de las vigas, consiguiendo de este modo reducir todo lo posible la altura de la rasante sin disminuir lo más mínimo el desagüe de la obra.

Componen dicho piso viguetas transversales unidas por largueros intermedios de sección doble T, sobre los que se colocan bovedillas de palastro que sostienen el afirmado de piedra caliza, de un espesor de 20 centímetros en el centro y 12 en los morientes.

Los andenes, de 75 centímetros de ancho, se han establecido á uno y otro lado de las vigas extremas, por su parte interna, terminando con la barandilla que, suficientemente sólida y elegante, garantiza la seguridad del tránsito de peatones por las aceras del puente.

Arriostramientos.—Para dar rigidez á los tramos, hay un arriostramiento superior formado por viguetas de doble T en celosía, distantes unas de otras 10 metros.

Inferiormente existen también barras á escuadra y en diagonal, unidas á las cabezas inferiores formando triángulos, abarcando cada uno de ellos un espacio correspondiente á cuatro viguetas del piso.

Peso del puente.—El peso total de los tres tramos ha resultado ser de 372.578 kilogramos de hierro laminado y 5.761 de hierro fundido, que distribuidos entre toda la longitud del puente, corresponde al metro lineal 2.483'85 kilogramos.

Réstanos, por último, consignar que la inteligencia y práctica del Sr. Cardenal en la construcción de esta importante obra, han sido perfectamente secundadas por cuantas personas han estado á sus órdenes, entre los cuales merecen mencionarse por su actividad y celo los Sres. D. Eduardo G. de Cabiedes y don Francisco Asensi, Ayudante y Sobrestante respectivamente encargados en la construcción de dicho puente; que ejecutada la parte de fábrica con todo esmero por su contratista Sr. Serra, no ha experimentado el menor asiento en parte alguna, ni con las avenidas que ha tenido el río, ni con el corrimiento de los tramos metálicos que ha tenido lugar, montándolos sobre el terraplén de la margen derecha del río, uniéndolos provisionalmente hasta dejarlos colocados cada uno en su sitio correspondiente.

Diremos también en honra del estado y progreso de la industria nacional, que la parte metálica ha sido construída y montada con admirable acierto y rapidez, sin tener que lamentar contratiempo ni desgracia alguna, por la importante fábrica de Mieres (Asturias); de la que seguramente tendrán ya conocimiento los lectores del *Boletín* por haber construído obras análogas y con el mismo éxito en diversos puntos de España.