

NP
62

F. 85

F
3791 62⁸⁵

l. 2832

PANTANO DE BUSEO



MEMORIA

N. P.

62

F. 85

REDACTADA CON MOTIVO DE LA

EXPOSICIÓN REGIONAL VALENCIANA

~~~~~  
AÑO DE 1909  
~~~~~

VALENCIA

ESTABLECIMIENTO TIPOGRAFICO DOMENECH

Mar, 65

Biblioteca  Valenciana

Memoria sobre el Pantano



31000001605586

NP62/F-85

L. 2833

1
C
|||

MEMORIA

SOBRE EL

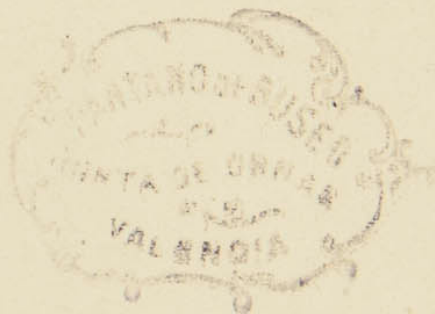
PANTANO DE BUSEO

REDACTADA CON MOTIVO

DE LA

EXPOSICION REGIONAL VALENCIANA

1909



JUNTA DE OBRAS

Presidente. D. JUAN BTA. VALLDECABRES RODRÍGUO.
Vicepresidente. D. JOAQUÍN VICENTE Y GARCÍA.
Interventor. D. JOSE RODRÍGUEZ CONDESA.
Idem Suplente. D. DOMINGO FERRER Y TRAVER.
Ingeniero Director. D. ENRIQUE G. GRANDA Y SILVA.
Secretario. D. FRANCISCO MONLEÓN Y TORRES.

R. 91550

ÍNDICE

	<u>Páginas.</u>
Breve reseña histórica del pantano.	5
Su situación, importancia, coste y utilidad.	7
Descripción sucinta de las obras.. . . .	11
Estado actual de la obra.	21

Catálogo de los objetos expuestos.	25
--	----

nicolau-primitiu
valencia-espana

EXTRACT

—

1873

1. The first of the following is the first of the following

2. The second of the following is the second of the following

3. The third of the following is the third of the following

4. The fourth of the following is the fourth of the following

—

5. The fifth of the following is the fifth of the following

—

PANTANO DE BUSEO

(PROVINCIA DE VALENCIA)

Breve reseña histórica del pantano.

Al malogrado Ingeniero D. Fernando de Juan y Burriel se deben los primeros estudios del pantano de Buseo, que merced á su propuesta, fué incluido en el Plan general de obras hidráulicas formulado á fines del año 1900, por orden del entonces Ministro del ramo Excmo. Sr. D. Rafael Gasset.

Dispuesta en seguida la redacción del proyecto correspondiente, el citado Ingeniero de la División del Júcar terminó dicho trabajo en 11 de Octubre de 1902; y el 12 de Noviembre de 1903 se inauguraron oficialmente las obras, por ser este pantano uno de los ocho cuya inmediata construcción fué entonces ordenada por aquel entusiasta hombre público, en su segunda etapa ministerial, atendiendo á la oferta hecha por los regantes del Turia en histórica y magna reunión celebrada en los salones de la Diputación Provincial, de contribuir con un 50 por 100 del

presupuesto primitivo de la obra (726.285,16 pesetas) á su realización.

El R. D. de concesión del pantano al Sindicato de Riegos, fecha 30 de Octubre de 1903, al fijar sus condiciones, disponía se constituyese una Junta de Obras encargada de su ejecución, y autorizaba al Ministro á emprender mientras tanto los trabajos, para evitar toda pérdida de tiempo. La Junta solo había de componerse de cinco Vocales: tres de libre elección del Sindicato y dos, como representantes de la Administración pública, de nombramiento exclusivo del Estado, siendo uno de ellos el Ingeniero Director.

En 1.º de Septiembre de 1904, completada la referida Junta con la designación del actual Ingeniero Director, empezó su funcionamiento, haciéndose cargo de las obras en 27 del mismo mes.

Situación, importancia, coste y utilidad de la obra - - - -

El pantano, que en realidad debiera denominarse *de CHERA*, por estar enclavado en el término municipal de este pueblo y embalsar las aguas del afluente del Turia que lleva tal nombre, se halla emplazado á unos 22 kilómetros al Norte de Requena. Su presa corta el curso del Chera en el desfiladero del Tormagal, situado entre los poblados de Chera y Sot de Chera, á 4 kilómetros y medio, poco más ó menos, de cada uno de ellos.

El citado río, llamado también en los mapas rambla de Sot, desemboca en el Turia por su orilla derecha entre Chulilla y Gestalgar; tiene una cuenca de recogida de aguas de 248 kilómetros cuadrados y desarrollo de 49 kilómetros desde Villar de Tejas, donde nace, emplazándose la presa unos 16 kilómetros antes de su confluencia con el río principal.

La lluvia media en la región es de 490 milímetros anuales y el volumen total aportado por la corriente se aproxima á 18 millones de metros cúbicos al año, oscilando su caudal entre límites extremos muy distantes: desde un mínimo de 25 litros por segundo en los veranos más secos, hasta 500 metros cúbicos como máximo de la mayor riada conocida en el emplazamiento del dique.

Sus principales tributarios son: por la margen derecha, las ramblas de la Pedriza, Villar de Olmos,

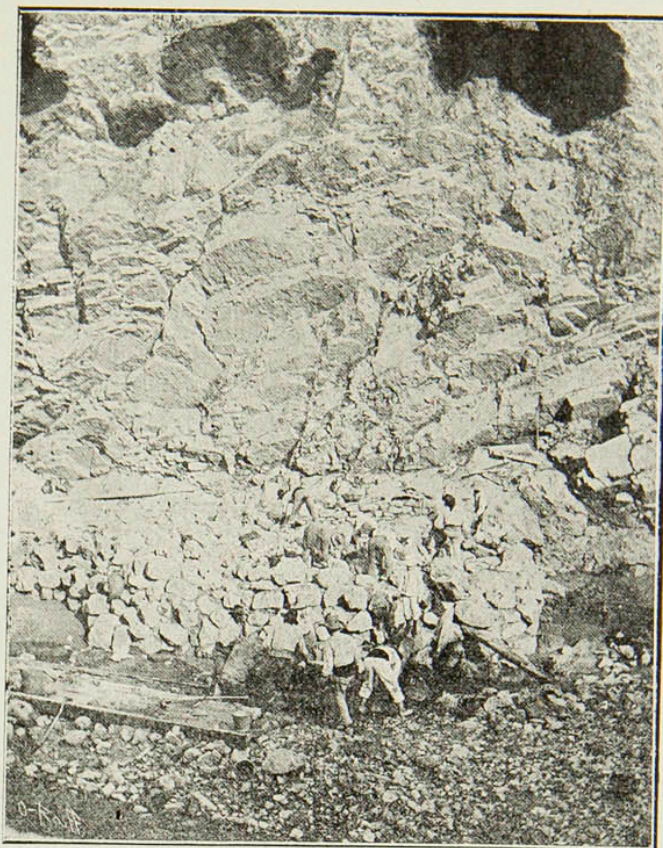
Villarolas, de los Toscares, de Molleu (con su sub-afluente la Madroñera) y el barranco de la Hoz, de aguas perennes; y por el lado opuesto, los regajos de Navazo, las Fuentes y barranco de la Hozecilla.

Para vaso del pantano se utiliza el valle de Buseo, de 58 hectáreas de superficie, que debe su nombre á la casa de labor y corrales adjuntos para encerradero de ganado allí existentes; y aun cuando la presa ha de tener la considerable altura de 40 metros sobre cimientos, su capacidad es solo de unos 8 millones de metros cúbicos, porque el calado medio del embalse no llega á 14 metros.

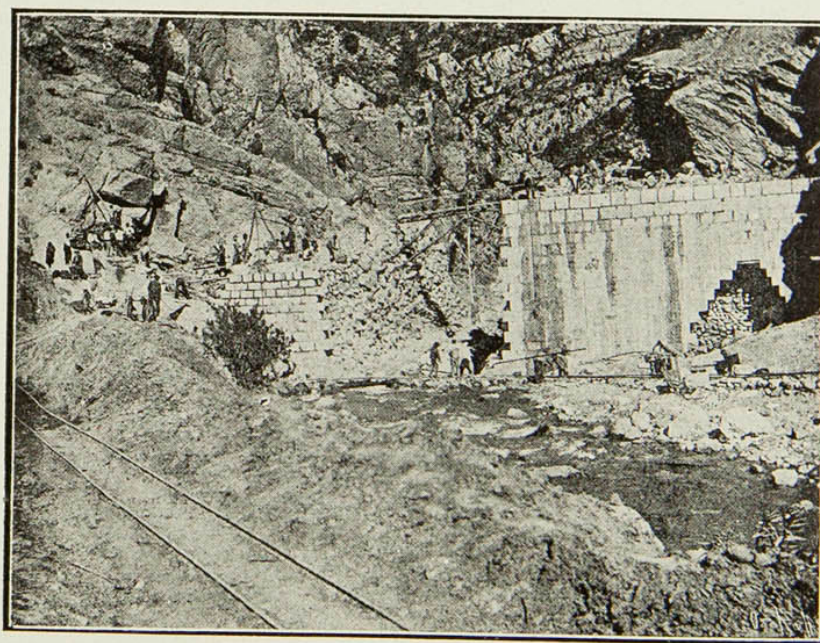
Con tal altura y teniendo de base el 87 por 100 de ella, resulta el muro de un espesor enorme en su parte inferior, cubicando un volumen de 30.000 metros en números redondos; lo que unido á su forma curva en planta, á los huecos que en su interior lleva para alojar los mecanismos motores de las compuertas, y á las dificultades ofrecidas por esta clase de obras, hacen sea la construcción de la presa de Buseo una de las más notables de la provincia y aun de toda la región.

A ello contribuye también la importancia de su objeto y lo elevado de su coste.

Persíguese con la creación del pantano el fin de mejorar los riegos de la huerta del Turia, cuya extensión excede actualmente de 10.500 hectáreas (en 1848 se fertilizaban ya 126.417 hanegadas), garantizando la recolección de muchas cosechas que hasta el presente venían siendo sacrificadas en los años de sequía, por la escasez de las aguas estivales del río, que sin embargo en invierno y primavera



Comienzo de la presa. Año 1906.



Las obras á principios de 1907.

arroja al mar cantidades exorbitantes; sin contar las aún mayores que esta, como en general las corrientes todas aportan en la otoñada, por cuanto en buena explotación los pantanos deben mantenerse abiertos durante dicha época para que se efectúe su limpia de modo natural.

Sabido es que el riego de la llamada Huerta de Valencia se realiza por intermedio de 8 acequias ó canales principales, que se reparten el caudal del Turia, considerado virtualmente dividido en 138 partes, denominadas *filas*, del modo siguiente: MONCADA, 48; CUARTE, MESTALLA, FABARA, RASCAÑA y ROBELLA, 14; TORMOS y MISLATA, 10. Además derivan del río, por la presa de Manises, la Sociedad de Aguas Potables que abastece la capital, y aguas abajo de ésta por la presa del Oro, la acequia de este nombre, que alimentada por las escorrentías de los anteriores canales y los desagües de la ciudad, sirve para la irrigación de 5.500 hectáreas de arrozales.

Calculándose el estiaje medio del Turia en unos 10 metros cúbicos por segundo, y siendo su mínimo aforado (verano de 1870) 3.865 litros, con el embalse de Buseo, supuesto distribuido uniformemente desde 1.º de Julio á 15 de Septiembre, se podrá aumentar el caudal del río en 1.235 litros, obteniendo las acequias un incremento en su dotación actual de más del 12 por 100 en estiajes ordinarios y de cerca del 32 *por 100* en los años de gran sequía. Debe añadirse que los ocho canales de referencia benefician las tierras de 60 términos municipales, á más del de la capital.

En cuanto al presupuesto de la obra, como era

de suponer y según acontece en casi todas las de su índole, ha tenido considerable aumento sobre el calculado primeramente.

Al aprobarse en 25 de Octubre de 1907 el proyecto de replanteo de la presa, fué sancionado por el mismo R. D. un adicional para sus obras de pesetas 501.732'18. En 14 de Marzo de 1908, la R. O. aprobando el expediente de expropiación, autorizaba con el pago de éste un incremento de presupuesto por tal concepto de 32.687'59 pesetas. Y el proyecto formulado de vertedero y muro de acompañamiento de la presa, que sancionó la R. O. de 27 de Junio del mismo año, introdujo otro adicional de 39.436'77 pesetas.

Por último, del proyecto de alzas móviles para el vertedero, elevado recientemente á la Superioridad y todavía pendiente de resolución, resulta un aumento de presupuesto de 13.366'90 pesetas, si se aceptan las compuertas de madera propuestas, y de 87.899'42, caso de darse la preferencia á las alzas metálicas.

De todo lo cual se infiere que el presupuesto primitivo de 726.285'16 pesetas, se ha transformado en uno hoy vigente de 1.300.141'70 pesetas, que lleva aún trazas de incrementarse más; y de consiguiente, los regantes cuyo compromiso, en cuanto á obras y expropiaciones afecta, solo consiste en abonar la mitad del primitivo presupuesto, habrán contribuído á la postre unicamente con una cuarta parte de su verdadero importe total.

Descripción su- cinta de las obras.

Enumeradas quedan anteriormente las principales características de este pantano, como son su cabida, altura de la presa, &c. Por otra parte, muchos datos relativos al asunto se citarán en el Catálogo de los modelos exhibidos, que al final de este opúsculo se incluye; con lo cual y atendiendo á su fin vulgarizador, excusamos entrar aquí en minuciosos detalles.

Situado el valle de Buseo en el mismo curso del Chera, no necesita este pantano canal alimentador, como precisa en aquellos para cuyo embalse se utiliza una vega no cruzada por la corriente que ha de llenar el vaso.

Tampoco comprende el programa de las obras la ejecución de canal conductor de las aguas del pantano, aprovechándose por vía de tal el propio cauce del río hasta su desagüe en el Turia.

Queda todo reducido, en consecuencia, á la construcción del dique, con cuantos anejos, eso sí, son inherentes á esta clase de obras.

Breve y sucesivamente se pasará por tanto á examinar: 1.º la presa, 2.º las disposiciones adoptadas para la limpia, 3.º las tomas de agua para el riego, 4.º el aliviadero de superficie, y 5.º las demás obras accesorias.

nicolau-primitiu
valencia-espanya

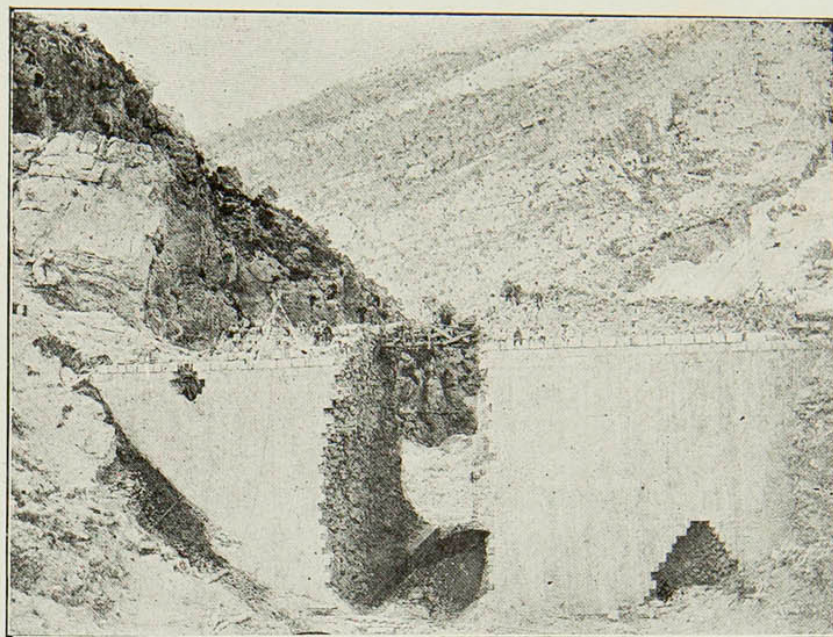
El muro es de perfil moderno, llamado por los hidráulicos triangular á causa de tener vertical la cara que mira al embalse ó por lo menos casi á plomo, y con fuerte talud el paramento de aguas abajo, dependiendo su inclinación del peso específico de la fábrica empleada. Teóricamente, la prolongación de esta superficie corta al frente anterior de la presa al nivel de su coronación; pero en la práctica se otorga á la última el ancho necesario para el tránsito y para la resistencia á los choques del agua y cuerpos flotantes, paramentando sin talud en ambas caras el murete que corona al dique.

De igual modo tampoco se continúa hasta el plano de cimientos la fuerte inclinación de la cara posterior; sinó que la presa lleva un basamento vertical de planta rectilínea, al pie del referido talud, formándose así un rellano saliente por encima de las boquillas de salida de las galerías de limpia.

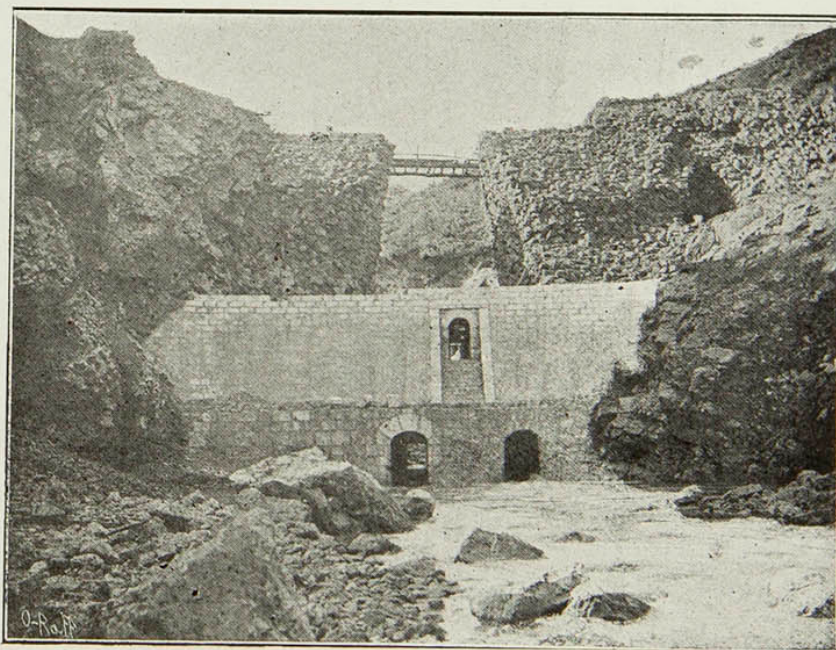
En esta presa se ha creído más arquitectónico separar por una moldura saliente el murete de coronación, del paramento inclinado correspondiente al cuerpo del dique, en vez de difuminar la línea de encuentro entre ambas superficies por medio de otra en curva cóncava de acuerdo, como generalmente venía haciéndose hasta aquí en obras análogas.

Una imposta y un pretil en la coronación, del lado que han de bañar las aguas, evitarán que su oleaje en los días de viento y cuando á embalse pleno sobrevenga una riada, moleste el paso por encima de la presa.

La forma en planta de ésta es en arco circular de 80 metros de radio en la base del paramento convexo,



Frente anterior en Junio de 1907.



La presa á fines de 1907.

pues la mayoría de los Ingenieros están hoy conformes en que si el trazado en recta es el más apropiado para las presas de derivación, resulta preferible la traza curva en las de embalse.

El macizo general del muro es de mampostería ordinaria, lo más gruesa posible y con mortero siempre hidráulico, que ha sido de portland artificial (marca ASLAND española) en proporción de 600 kg. por metro cúbico de arena en los cimientos, y de cal eminentemente hidráulica (marcas, primero FREIXA y luego BUTSEMS) para todo el cuerpo de la presa, variando su dosificación según la altura de la fábrica con arreglo á lo que indica el siguiente cuadro:

Cotas sobre cimientos.	Grueso de la faja.	Cal por metro cúbico de arena.
Metros.	Metros.	Kilógramos.
De 0-00 á 9-00	9-00	425
9-00 á 17-00	8-00	400
17-00 á 24-00	7-00	375
24-00 á 30-00	6-00	350
30-00 á 35-40	5-40	325
35-40 á 40-00	4-60	300

Los paramentos se construyen de mampostería concertada por hiladas horizontales, que semeja en apariencia una sillería basta; y tanto ésta como la fábrica inmediata en la cara delantera, lleva mortero de cemento de 500 Kg. por metro cúbico, en espesor que va disminuyendo desde 1^m-50 en la base hasta 0^m-50 en la coronación.

La limpia anual del pantano se hará por dos galerías de evacuación que atraviesan la presa en dirección próximamente radial, al nivel del lecho antiguo del río, el cual se ha tomado como plano de enrase para las fundaciones.

Tres tramos integran cada una de estas galerías: el de entrada, el destinado á la instalación de compuertas, y el de salida, que es el de mayor longitud. El primer trozo, de 3^m-75 de largo, es abocinado, teniendo su piso en rampa del 2 por 100 y convergentes las paredes laterales con esviaje aproximado á 1/10, mientras la bóveda forma un capialzado que la hace pasar de arco escarzano á dintel, de modo que siendo la luz en la boquilla de 2^m-00 y de 1^m-70 la altura máxima del claro, redúcese la sección á tener 1^m-24 de ancho por 1^m-225 de alto. Con tales dimensiones continúa el segundo tramo en una longitud de 1^m-55, y finaliza la galería en cañón de 29^m-50, cuyo perfil se agranda lentamente, hasta tener en la boca de salida luz de 1^m-50, arístón de 2^m-00 y altitud central de 2^m-35.

Naturalmente, dichas gelerías van revestidas al interior de sillería; y por cierto que las juntas del enlosado del piso van dispuestas en espina de pescado, para su mejor trabazón.

El tramo de compuertas de cada galería está preparado para montar dos, una detrás de otra, con objeto de que si más adelante se estima conveniente pueda instalarse la de aguas abajo, para maniobrar la anterior (que es la que siempre ha de mantener cerrado el pantano) con presión equilibrada sobre sus dos caras, inyectando agua comprimida entre ambos

cierres y sin vencer así más resistencia que las debidas á la adherencia de los tarquines. Por el pronto, sin embargo, sólo se ha establecido la compuerta delantera.

Son estos portillos de acero fundido con nervios de refuerzo y llevan un reborde ó labio superior para obturar la ranura del marco, por donde pasan en sus movimientos de ascenso y descenso, impidiendo de este modo que el agua del embalse invada la cámara superior en que se alojan las compuertas al elevarse. Los marcos se empotran con pernos en un rebajo rectangular que contornea la sección de la galería.

En la *cámara de alojamiento*, donde se oculta la compuerta una vez levantada, hay espacio suficiente para que cada una de éstas pueda ser reconocida y reparada en caso preciso. Las barras de tracción que mueven los cierres, atraviesan el techo de la referida cámara por una caja de estopas y constituyen las varillas de los émbolos de los respectivos cilindros motores, situados en otra *cámara* superpuesta, llamada *de maniobra*, porque desde cada una de ellas se maneja la compuerta correspondiente. Estas dos cámaras se comunican mediante un pasadizo á cuyo punto medio se llega perpendicularmente desde el exterior por una galería de servicio, cuya entrada cerrada con verja está al extremo de la escalera que arranca del rellano de coronación del basamento posterior de la presa.

Para contrarrestar la debilitación del dique, originada por todos los huecos que acaban de mencionarse, se ha construido un muro cilíndrico de sillería de 1^m-50 de espesor, al que se titula *arco de descarga*

por esa razón, y que queda embebido en la fábrica general de la presa entre las repetidas cámaras y el paramento anterior, transmitiendo el empuje del agua á los macizos laterales.

Los aparatos motores de las compuertas se reducen á una caja de distribución análoga al cambio de marcha en las máquinas de vapor, que manda el agua en presión á la parte inferior ó superior del cilindro motor, según se quiera levantar ó bajar la compuerta, mientras pone en comunicación con el desagüe el compartimiento opuesto del crick hidráulico. Otra llave de volante dispuesta en el distribuidor, sirve para dar á voluntad paso al agua entre ambos departamentos del cuerpo de bomba, permitiendo así bajar lentamente la compuerta por su propio peso, refrenada por el rozamiento de la corriente líquida en sus tubos conductores.

Tiene además el aparato un potente freno de cinta que sujeta la barra de tracción en cualquier punto de su carrera, sosteniendo inmóvil la compuerta á la altura deseada, sin necesidad del agua en presión.

Completamente original en este pantano es el medio empleado para obtener la fuerza indispensable al movimiento de las compuertas. En vez de acumuladores con motor de vapor ó hidroeléctrico, se pensaba hacer una traída de agua desde gran altura y sitio distante más de un kilómetro; pero en lugar de ello el Ingeniero constructor redujo las obras á la edificación de un algibe capaz para almacenar 19 metros cúbicos de agua de lluvia, recogida por una superficie cercada de unos 100 metros cuadrados, recubierta de

teja y situada en la ladera izquierda á unos 35 metros de altura sobre la presa, ó sea á 70 por encima de los aparatos motores, cuya potencia resulta así, conforme se calculaba necesario, de 30 toneladas en la barra de tracción.

Las tomas de agua del pantano con destino al riego, son cuatro, y han de ir escalonadas á diversa altura á partir de la de 14 metros para arriba.

Consisten en tuberías de palastro 1^m-00 de diámetro que atraviesan la presa y han de estar provistas de una llave-compuerta en su extremo terminal. Casetas de fábrica, dotadas del imprescindible cierre en su entrada, servirán para resguardar estos grifos, cuyo manejo se verificará á brazo mediante un juego de engranajes. Un platillo obturador colocado en la boca de agua arriba de la tubería, permitirá cerrarla en caso de avería de la llave posterior, girando el disco alrededor de un perno que lo sujeta al reborde del tubo y lo mantiene en el plano de la boca.

Cada tubería desembocará en un canal trazado en la ladera, que con fuerte pendiente conducirá el agua al cauce del río á prudente distancia de los cimientos de la presa.

El gran diámetro de estas cañerías, aparte de permitir que por solo una de ellas se dé toda la cantidad de agua necesaria para el riego de la huerta en momentos de suma escasez, evitará probablemente la precisión de colocar rejillas á su entrada para impedir la de broza ó cuerpos flotantes.

Están constituidas por anillos de chapa de acero

de 8 m/m de grueso, terminados por bridas formadas con cantoneras de 100 m/m de lado, que sirven para la unión de los tubos mediante numerosos pasadores. Los referidos tubos se asientan en obra sobre una cama de hormigón de cemento y van recubiertos de una rosca del mismo material.

El aliviadero de superficie, destinado á obviar el inconveniente de que la presa funcione como vertedero en caso de una riada que sobrevenga estando lleno el embalse, tendrá 75 metros de longitud, con su umbral en una sola alineación recta y rasante horizontal dos metros más baja que la de coronación del dique.

Se ha estudiado para dar salida, con tal espesor de lámina de agua, á un caudal máximo de 530 metros cúbicos por segundo, volumen computado como el de la mayor avenida extraordinaria que se conoce.

Para acortar en lo posible la dimensión lineal del vertedero, sensiblemente proporcional á su coste, se le ha proyectado con el perfil de máximo gasto según las experiencias más recientes. Tiene cóncava la cara anterior, redondeada la cresta y plano el paramento de aguas abajo, ataludado á 45° para conseguir la adherencia de la lámina vertiente.

Contra lo primeramente propuesto, se emplazará en la ladera derecha, á poca distancia del arranque de la presa y en dirección casi normal á la misma.

El umbral del vertedero viene á constituir el cajero izquierdo del canal por donde han de correr las aguas que sobre él saltan, de manera que en consecuencia, la anchura de su solera va en aumento

á contar del origen, á la par que crece su profundidad; con el fin de poder dar paso por su sección extrema, ó dígase más inmediata al dique, á todo el caudal ingresado á lo largo del aliviadero.

Conviértese entonces aquél en canal de desagüe, que desviándose para seguir la traza apropiada al terreno, desciende con rapidez y va á desembocar en una pequeña barrancada que sale al cauce del Chera á 57 metros aguas abajo de la presa. El desarrollo de este canal es de 99^m-90 y su sección corriente de 24-50 metros cuadrados.

Además de las obras enumeradas, inherentes á todo pantano, exigirá el que nos ocupa la construcción de algunas otras especiales.

Es entre ellas la más importante, el *muro de acompañamiento de la presa*, llamado así por no ser en planta una continuación de ésta, sino tener traza rectilínea que forma un ángulo entrante con el arco dibujado por el dique.

Su objeto es cerrar el paso á las aguas del embalse por una pequeña meseta que existe en la ladera izquierda, cabalmente donde en el primitivo proyecto se situaba el vertedero. La depresión es de unos dos metros término medio respecto á la rasante de la presa, de modo que dada la profundidad que se calcula necesaria para las fundaciones, el muro tendrá unos 10 metros de altura total. La sección es en su cuerpo exactamente igual á la del que corona la presa, y sus cimientos tienen, en el lado opuesto al embalse, talud de 1/5.

nicolau-primitiu
valencia-espanya

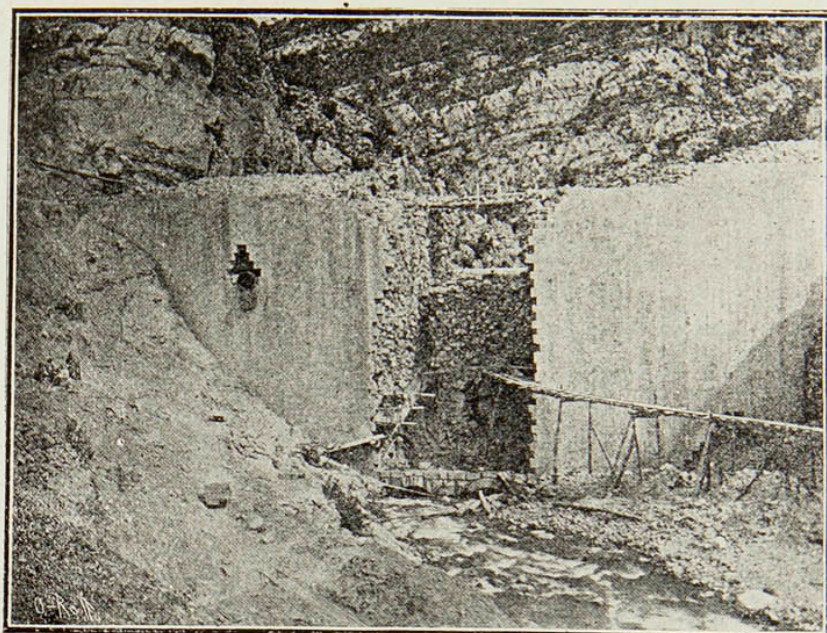
La longitud de esta obra es de 22 metros próximamente y su enlace con la presa se efectuará por intermedio de un tambor cilíndrico destinado á matar el ángulo entrante que resultaría en el paramento anterior.

A fin de aprovechar en gran parte la capacidad del vaso perdida por el desnivel necesario entre la cresta del vertedero y la rasante de coronación de la presa, se han propuesto á la Superioridad dos sistemas de alzas móviles automáticas para cerrar aquél.

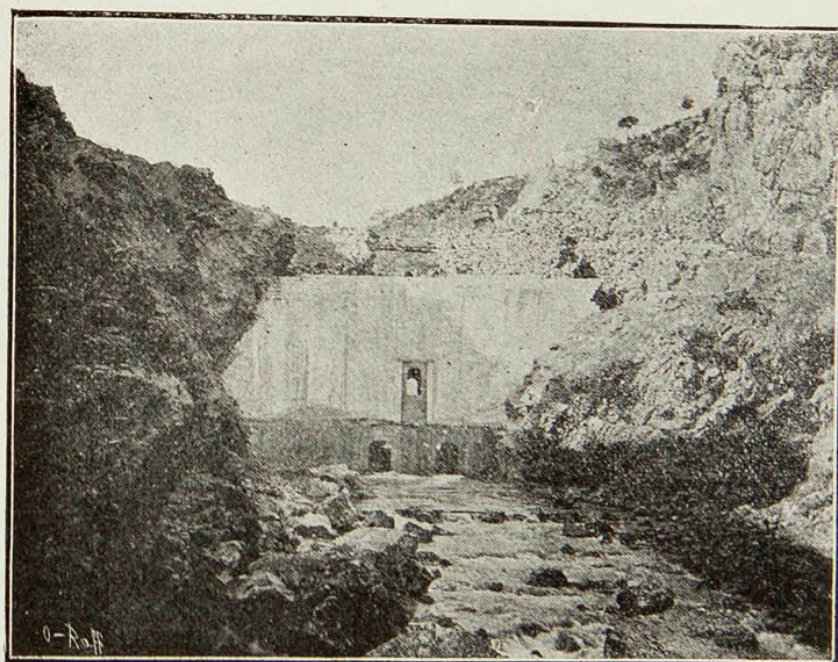
Uno es de grandes claros obturados por alzas metálicas de eje horizontal, que abatidas forman el lomo del aliviadero; y otro lo constituyen verdaderas compuertas de madera, giratorias alrededor de un eje casi vertical.

Ambos sistemas dejan automáticamente libres los tramos todos del vertedero, desde el momento que las aguas alcancen una altura de 1^m-50 sobre su umbral: de manera que sin perder dicho aliviadero la más pequeña porción de su capacidad para el desagüe en caso de avenidas, se aumentaría el embalse normal en 1.101.902 metros cúbicos.

Otra obra accesoria es la construcción de un puentecillo sobre el canal del vertedero. Su luz será solo de 8^m-60, y tratándose de una simple pasadera de servicio, el ancho libre entre pretilas es de 3^m-40. Compónese de un arco escarzano de hormigón con boquillas de sillería, rebajado al 1/4, y tiene inclinada la rasante de su coronación á causa de la pendiente áspera que ofrece la ladera.



La obra al promediar el año de 1907.



Frente posterior en Marzo de 1908.

Estado actual de la obra. - -

La altura sobre cimientos de la parte de presa totalmente construída, oscila entre 21 y 23 metros, habiendo descendido con las referidas fundaciones á más de 11 metros en algunos puntos.

Rebajando el volumen de los huecos interiores (cámaras y galerías), así como el de las fábricas de elección de sus paramentos, de los de la presa, y el arco de descarga, la mampostería ejecutada en el cuerpo del muro cubica 18.527 metros. El relleno de cimientos supuso un volumen de 3.645'019 metros cúbicos, estimándose en 10.795 metros las excavaciones practicadas para emplazamiento y en 6.647 el cubo de las extraídas para la fundación, á consecuencia de los colmetajes originados por las riadas sufridas durante aquellos trabajos.

Mucho antes de tener noticia de que se hubiera así hecho en obra alguna, ha sido empleado en la que nos ocupa el sistema de limpiar y mojar la piedra para las mamposterías con auxilio de chorros de agua á presión. Al objeto utilizóse un manantial situado á cierta altura en la ladera derecha, estableciendo una conducción forzada por cañería de plomo, hasta el área de trabajo, cuya tubería sirvió también para regar las fábricas recién ejecutadas durante las temporadas calurosas.

Para transportar la cal y el cemento al pie de obra

desde el almacén de la casa del pantano, se instaló una cañería de zinc de 16 c/m de calibre interior, inclinada á 35° , que se apoya en la ladera y que, provista de una tolva superior y otra caja con cierre de tablilla en su pie, permite realizar la conducción del aglomerante de modo fácil, rápido y económico.

Las galerías de limpia y de servicio, de igual manera que las cámaras de alojamiento y maniobra, se hallan completamente terminadas; habiéndose adoptado, como refuerzo del piso de hormigón de 1^m-20 de espesor que separa á estas últimas, un emparrillado constituido por dos tramadas de viguetas metálicas superpuestas, á fin de prevenir los golpes de ariete que de abajo hacia arriba pudieran allí originarse, en el caso de una obstrucción de las galerías de descarga al verificarse la limpia.

En este piso de las cámaras de maniobra, que constituye la cubierta de las cámaras de alojamiento (cuyo intradós está formado por bovedillas volteadas entre los cuchillos de la tramada inferior), se ha dejado un hueco ó pozo de sección rectangular, de 1^m-60 por 0^m-40, en el aplomo del sitio destinado á la segunda compuerta no colocada aún; dicha comunicación entre las cámaras inferior y superior de cada galería de fondo, está dedicada á permitir el acceso en la de alojamiento de la compuerta, para su visita, registro, engrase, pintura ó reparación. Y á fin de evitar que por tal vía el agua del embalse invada la cámara de maniobra, en caso de un atranco de la galería de evacuación correspondiente, el Ingeniero Director de la obra ha ideado una válvula metálica plana, que de abajo hacia arriba se ajusta automáticamente contra

el sólido marco rectangular de bronce que le sirve de asiento; al efecto, la citada válvula va colgada por cadenas con tensor de la rejilla que tapa el hueco del registro en el piso de la cámara de maniobra, graduándose su posición de modo que quede situada á pocos milímetros de su marco.

Así se logra también que el aire exterior penetre á voluntad en la sección restringida de las galerías de limpia y no por su boca de salida, en sentido contrario á la corriente: á la par que, mediante un polipasto suspendido de un garfio anclado en la bóveda de la cámara de maniobra, puede servir la chapa plana de la válvula, una vez sostenida por aquél y quitada la rejilla, para el descenso y ascenso del obrero que visite la cámara de compuertas.

Tanto éstas con sus marcos, como los cilindros motores, cajas de distribución y tuberías de bajada de agua en presión y de desagüe de los aparatos, se encuentran completamente instaladas y en perfecto funcionamiento.

El algibe destinado á recoger el agua de lluvia que pone en movimiento los mecanismos, se llenó totalmente al mes de su conclusión, ó sea en Enero del año pasado.

Debe advertirse que con la mira de evitar que la reacción ó choque contra un obstáculo, al descender la compuerta bajo el esfuerzo del cilindro motor, pueda desanclar éste del suelo, levantándolo sobre sus apoyos, se ha colocado una columna que oprime tapa de dicho cilindro contra la bóveda de la cámara de aparatos, por medio de tornillo y tuerca á modo de gato.

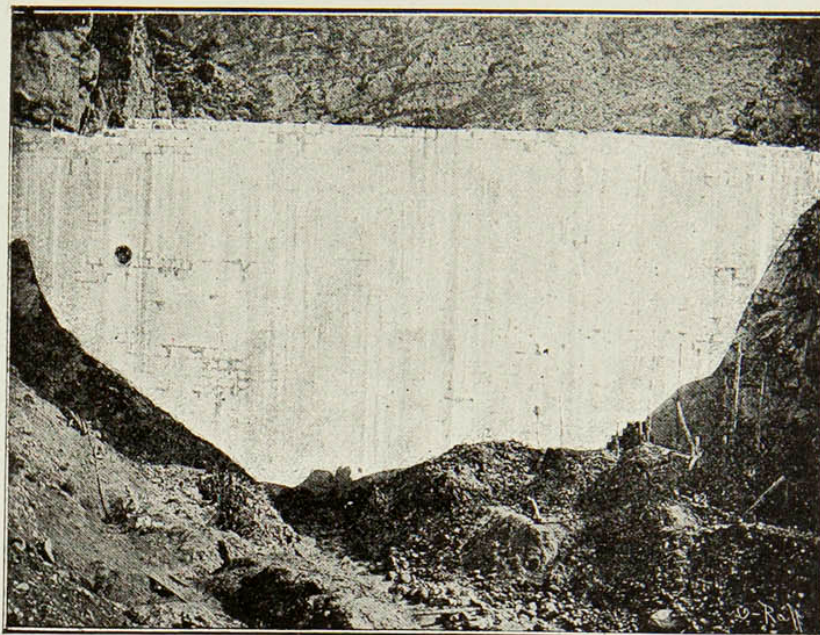
Llaves de paso situadas convenientemente á la salida del algibe y á la entrada de las cámaras, permiten no tener en carga la cañería de agua en presión, más que el tiempo indispensable para las maniobras.

De las cuatro tomas de agua para el riego que llevará el pantano, se hallan terminadas las dos más bajas, estando montado en la inferior el disco obturador de la boca de entrada y teniendo ya en obra la llave-compuerta que ha de instalarse en el extremo opuesto.

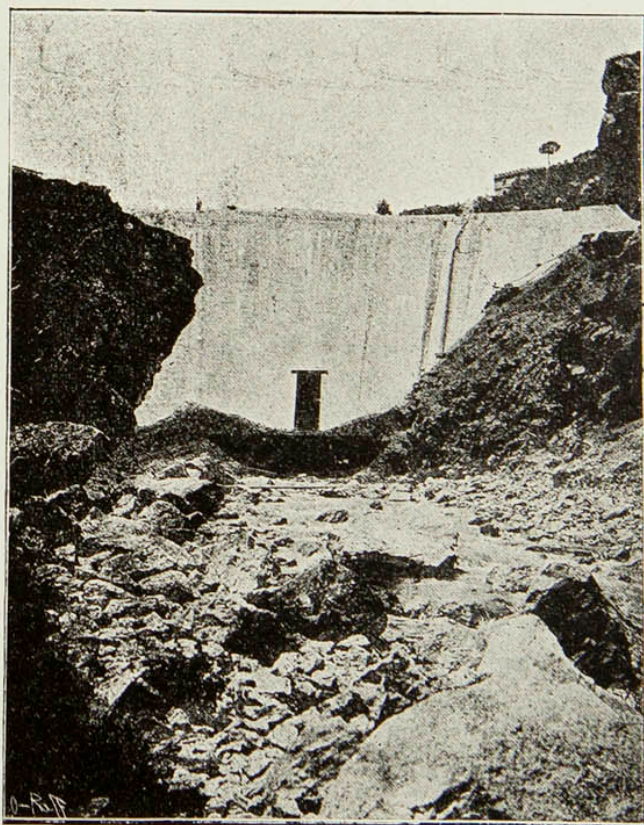
Del comienzo de las obras data la construcción de la casa y almacén del pantano, á la que dióse principio desde la inauguración de los trabajos, empezados por la División del Júcar según queda anteriormente indicado.

También se ha construido el camino de acceso á la referida casa desde el pueblo de Chera; y en Septiembre último se verificó el pago de las expropiaciones.

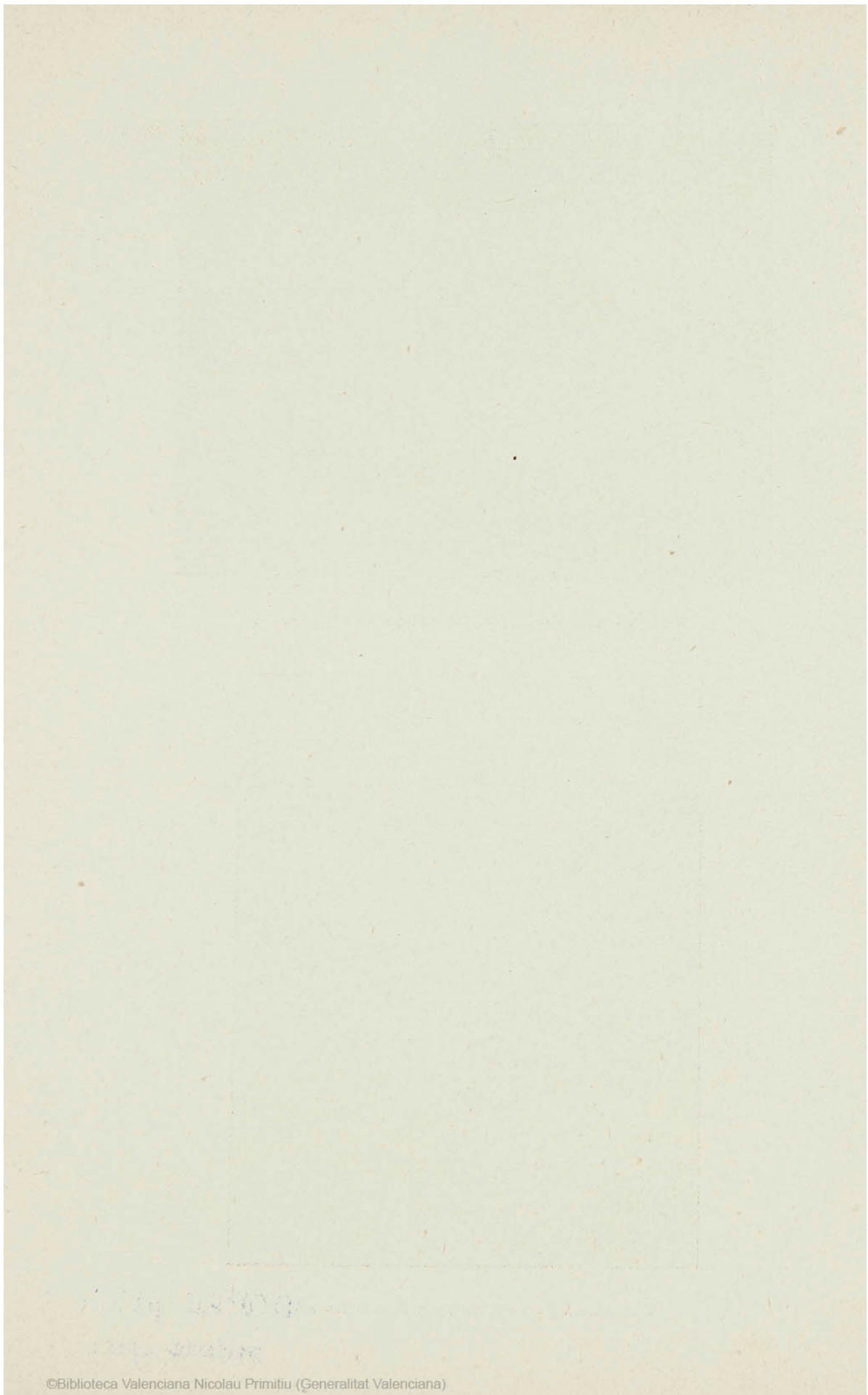
Valencia 1.º de Mayo de 1909.



Vista actual de la presa desde agua arriba.



Vista de aguas abajo en Junio de 1908.



CATÁLOGO DE LOS OBJETOS EXPUESTOS

I. Plano general en relieve del pantano.

Representa, en escala de 1 por 2.000, el cuenco del pantano y las principales obras en ejecución, indicando el nivel de embalse normal, para el cual el volumen almacenado será de 8 millones de metros cúbicos de agua, que se destina á reforzar el riego de la Huerta de Valencia.

II. Modelo de la presa.

Figúrase en él dado un corte vertical al dique por el eje de la galería de servicio, escalonándolo más abajo para que se vea la sección de una de las galerías de limpia. Escala de 1 á 100.

La presa, actualmente á más de la mitad de su altura, ha de tener 40 metros sobre el plano de cimientos, y es de perfil triangular, con talud de 0^m-87 en el paramento de agua abajo. El ancho en la coronación es de 4 metros y de 80 metros su radio en planta. Todo el cuerpo del muro está constituido de mampostería hidráulica, que va concertada y con mortero de cemento en ambas caras. Su volumen total excede de 30.000 metros cúbicos de fábrica.

Nicolau-Primitiu
Valencia-España

III. Umbral del vertedero.

Modelo representativo de un perfil estudiado para obtener el máximo gasto por metro de longitud, con arreglo á las conclusiones deducidas de los experimentos de Mr. Bazín. La cara del lado del embalse es cóncava y de radio de 2 metros, y su lomo también curvo con radio de 0^m-50 se acuerda tangencialmente con el talud posterior del vertedero, formado por un plano á 45° .

IV. Modelo del algibe cuya agua pone en movimiento las compuertas.

El Director de la obra ideó utilizar como motor de los aparatos de maniobra de las compuertas de fondo de este pantano, el agua pluvial recogida en un algibe situado en la parte alta de la ladera izquierda, á unos 35 metros sobre la rasante de coronación de la presa, ó sea 70 metros proximamente por encima de los cricks hidráulicos.

La superficie receptora de las lluvias está constituida por un cuadrilátero de terreno cercado, de poco más de 100 metros cuadrados, recubierto de teja después de igualar su pendiente. Una pequeña balsa de sedimentación, provista de rejilla en su boca, sirve de entrada al agua recogida antes de ir á almacenarse en el algibe. La capacidad de éste, siendo de unos 19 metros cúbicos, ha de llenarse por lo menos una vez todos los años, pues para ello basta una lluvia anual de 190 m/m; y como se necesita menos de tres mil

litros para verificar una maniobra completa de subir y bajar las compuertas, resulta que habrá agua sobrada para poder efectuar más de seis.

V. Modelos de compuertas y aparatos de maniobra.

Representan en escala de $1/5$ los portillos de acero fundido que cierran las dos galerías de limpia del pantano, poniendo de manifiesto la forma en T de su perfil, destinada á impedir el paso del agua á la cámara de alojamiento de las compuertas.

Los mecanismos para su manejo se reducen simplemente á cilindros de fundición, provistos de un émbolo directamente unido por una barra de tracción á la cabeza de cada compuerta; de modo que, introduciendo el agua en presión en el cuerpo de bomba por la cara inferior del pistón, se levanta la compuerta, y se cierra ésta dejándola descender por su propio peso, ó empleando el procedimiento inverso del anterior, mediante una sencilla caja de distribución del agua, análoga al cambio de marcha de las máquinas de vapor, que se acciona con el auxilio de un volante.

VI. Modelo de tubería para transporte del cemento.

Para bajar los aglomerantes desde el almacén del pantano al pie de obra, se ha utilizado la fuerza de la gravedad aprovechando el desnivel existente. Al efecto se dispuso una cañería de zinc, de 0^m-16 de diámetro, con inclinación de 35° , provista de una tolva en la parte superior y otra tronco-piramidal en su extremo

opuesto, con tablilla horizontal de cierre para obturar la salida del polvo de cal ó de cemento.

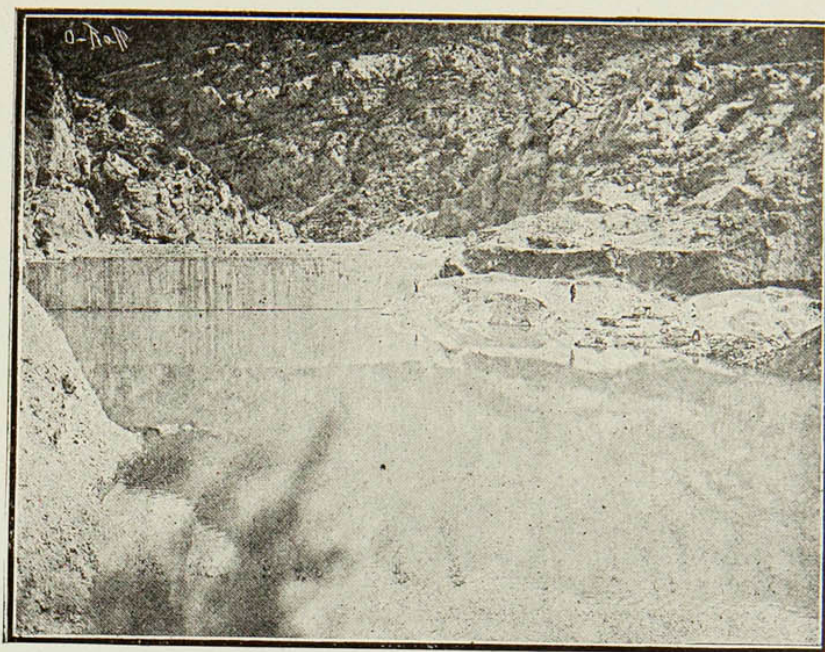
VII. Modelo de vía y vagonetas.

Se presenta algunos modelos en miniatura de la vía y vagonetas usadas como medios auxiliares de transporte, que ha suministrado la casa Koppel. Debe advertirse que la mayor parte de la vía de 0^m-50 de ancho establecida, se ha montado sobre pequeñas traviesas rollizas de pino del país, por ser este asiento el más facil y económico en el lugar de emplazamiento de las obras.

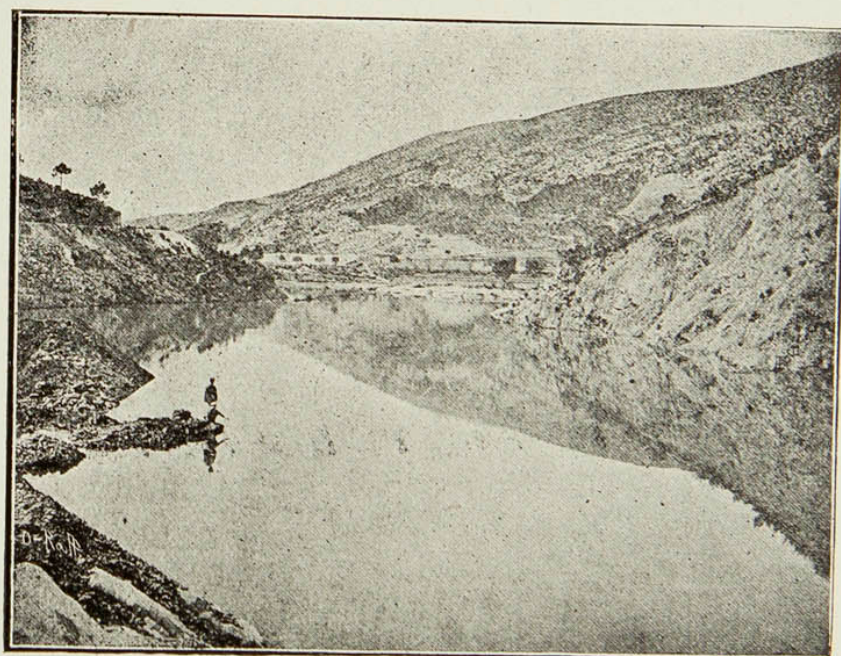
VIII. Modelos de los sistemas de alzas móviles propuestos para el vertedero.

Con objeto de no perder completamente el volumen de agua que pudiera almacenarse en el vaso del pantano, desde el nivel de la cresta del vertedero hasta la rasante de coronación de la presa, á cuyos dos metros de diferencia de altura corresponde una caída de 1.400.000 metros cúbicos, por la amplitud del embalse en aquella cota, se ha propuesto la adopción de un sistema de alzas automáticas que, recreciendo de ordinario el nivel del aliviadero, permitan el libre paso de cualquier avenida en cuanto las aguas lleguen á determinada altura.

Se han estudiado dos totalmente diferentes para solucionar el problema, y se presentan sus modelos tal y conforme sirvieron para ensayo de los sistemas proyectados.



La presa vista en un embalse parcial.



Vista de un embalse desde la presa

IX. Modelo de compuertas Stoney (Modificación Granda para obtener la impermeabilidad).

Las compuertas de fondo sistema Stoney, tienen la inmensa ventaja de substituir el rozamiento de deslizamiento contra sus marcos, por el de rodadura, con la consiguiente supresión del empleo de medios mecánicos para su maniobra, indispensable á causa de aquel frotamiento en las ordinarias sometidas á fuerte carga. Pero su uso venía restringiéndose á consecuencia de la falta de impermeabilidad á que los rodillos de fricción daban lugar.

El modelo que se exhibe presenta un medio de solucionar la cuestión, mediante la forma de cuña dada al perfil de la compuerta y al empleo de un contramarco delantero para el ajuste del cierre en su descenso.

X. Modelo de un sistema patentado de compuertas de fondo.

Da idea, este pequeño modelo, de un sistema original de compuertas para la limpia de pantanos, totalmente distinto de los usados hasta la fecha y por el que se trataba de evitar el enorme suplemento de fuerza necesario para vencer la adherencia de los tarquines á los cierres metálicos corrientemente hoy adoptados. La forma de la compuerta permite su giro hacia la boca de desagüe, cuando se vacía el depósito superior á ella, cuya presión hidráulica contrarresta el empuje del agua embalsada, resultando su maniobra casi automática.

XI. Fluviómetro de sifón.

Basado en el mismo principio de los mareógrafos de sifón, inventados por el Sr. Mier, se ha construído para ensayo un fluviómetro que debe dar excelentes resultados, pudiendo suplir con ventaja y economía á las escalas que ordinariamente se colocan en los cursos de agua, sin el inconveniente de su frecuente destrucción por las riadas.

XII. Aparatos para ensayo de cales y cementos.

Aun cuando las muestras de aglomerantes de condiciones dudosas, se remiten para su detenido análisis al Laboratorio de la Escuela de Ingenieros de Caminos, es preciso practicar algunas experiencias rápidas de los materiales de esta clase que se adquieren en grandes cantidades para las obras. Al efecto se dispone de los más elementales aparatos para ensayos de tal índole, presentándose una aguja de Vicat para comprobación de fraguados, una balanza de precisión para determinar pesos específicos aparentes, un volumenómetro Lechatelier para hallar densidades reales y un molde para la fabricación de probetas destinadas á fijar la resistencia á la tracción.

XIII. Cadena de piedra de eslabones independientes.

Construída de cemento Butsems, para mayor facilidad, puede ejecutarse igualmente de piedra ó mármol con fines decorativos.

El principio en que se funda es el de que el hueco dejado entre las mandíbulas de cada eslabón, permita la introducción de canto del siguiente; y una vez girado éste, para que quede en su posición definitiva, por la diferencia entre el grueso y el ancho de dichas mandíbulas, no pueda ya soltarse.

Este sistema hace sencilla y práctica la construcción de tal clase de cadenas, que antes se tenían que hacer de una sola pieza en el mismo bloque, á causa de permitir la ejecución por separado de los eslabones.

XIV. Fotografías del curso de las obras.

Ninguna explicación necesitan estas ampliaciones de las fotografías tomadas directamente durante la ejecución de los trabajos de la presa y que dan idea de su desarrollo y del terreno donde se realiza la obra.

XV. Curiosidades varias.

Bajo este epígrafe se comprenden diversos objetos que se han juzgado de alguna utilidad exponer, tales como muestras de las canteras empleadas, fósiles hallados, testigos sacados de los sondeos con perforadora rotatoria de corona de diamantes, etc.

XVI. Modelo de compuertas de fondo, con frotamiento sobre bolas.

Sistema de cierres del modelo Stoney con la modificación propuesta para obtener la impermeabi-

lidad, pero en el que se proyecta suprimir la complicación de los trenes de rodillos, enlazados mediante una polea de suspensión al movimiento de la compuerta.

Para ello se propone el empleo de esferas interpuestas entre el portillo y sus deslizaderas de apoyo, de una de las maneras que indican las dos soluciones que el modelo comprende.

almula - 2 - 1945

Biblioteca Valenciana



Nicolau Primitiu

F. 3791