

LOS PANTANOS DE ENTREPEÑAS Y BUENDIA, Y SU TUNEL DE ENLACE

Por BENITO JIMÉNEZ APARICIO, Ingeniero de Caminos.

Con el presente artículo queda completamente descrito el grupo Entrepeñas-Buendía con su túnel de enlace, quedando para otros, cuya redacción aplaza el autor, según dice al final de éste, la descripción de las obras auxiliares, saltos de pie de presa y variantes de caminos.

III

EL PANTANO DE BUENDIA

El río Guadiela, al que corresponde el Pantano de Buendía, es el afluente principal del Tajo en la cabecera, y con aportaciones casi tan importantes como las de éste. Nace en la Sierra de Cuenca y tiene, hasta la presa, un recorrido de unos 120 Km., con una extensión de cuenca alimentadora de unos 3 250 Km.² de los 3 400 Km.² de la total de este afluente; por consiguiente, se aprovecha más del 90 por 100, como

que el cierre sólo dista 7 Km. de la confluencia con el Tajo.

Se distinguen en la cuenca dos zonas bien distintas por su geología y correlativa topografía: la de la Serranía y la de la Alcarria. La primera, que es la mayor, hasta la confluencia del Escabas, es de terreno áspero y desigual, con elevadas mesetas y profundas hoces, como la conocida de Bebeta, presentando los más variados y pintorescos paisajes, con dominio de la población forestal, y pertenece en su casi totalidad a los terrenos secundarios, dominando el Jurásico con abundancia de calizas liásicas. La segunda, a la que pertenece el vaso, corresponde al Terciario,

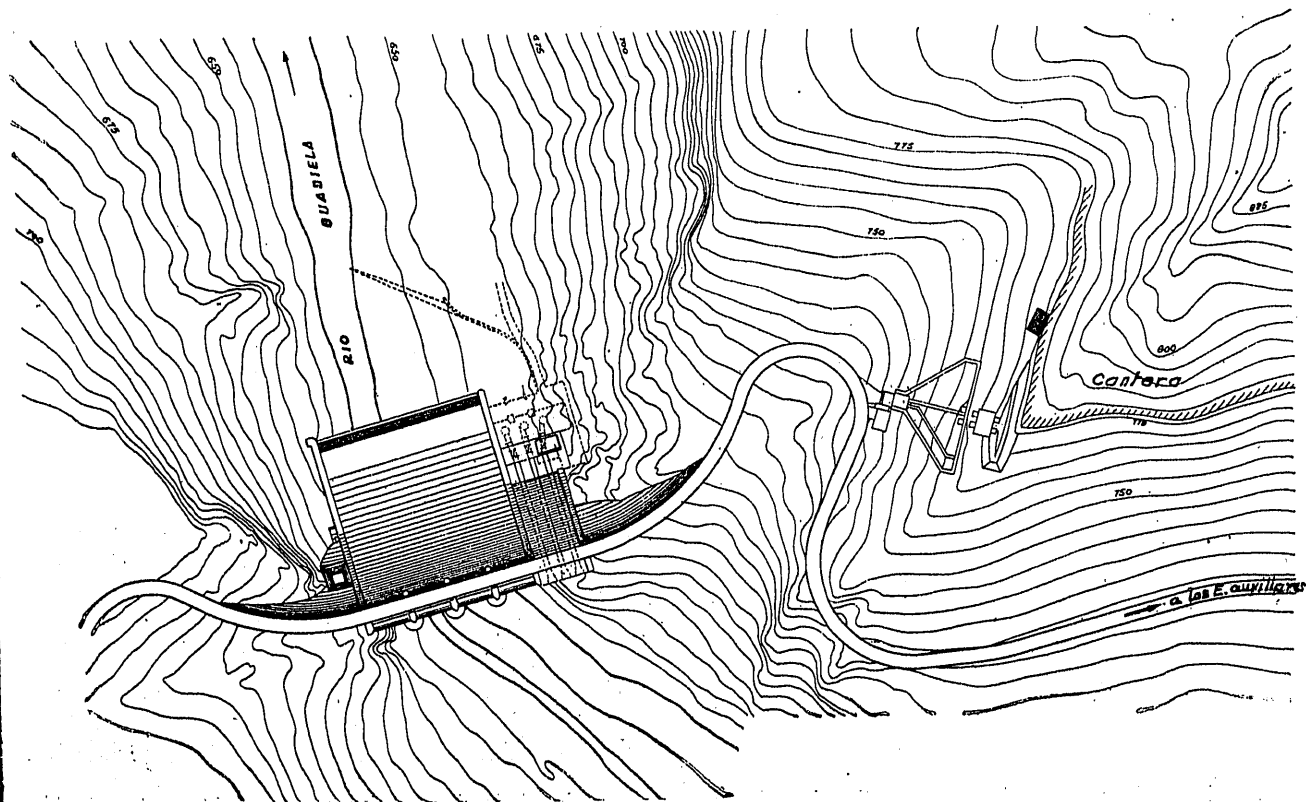


Figura 1.ª — Pantano de Buendía. Plano general de las obras.



Fig. 2.^a—La carretera desviada de Carrascosa a Sacedón, y los edificios auxiliares. Al fondo, la cerrada.

Mioceno y Oligoceno, dedicada en su mayor parte al cultivo de cereales, y su topografía es mucho más suave que la anterior, con colinas redondeadas y vertientes poco pronunciadas, y está limitada aguas abajo por la Sierra de Altomira, que vuelve a ser cretácea, a cuya formación pertenece la cerrada en que se sitúa la presa. En altitud queda comprendida entre las cotas 640 y más de la 1 500; y la lluvia media varía de unos 600 mm. en la parte baja a más del doble en el origen, con aportación media anual al embalse de unos 700 millones de metros cúbicos.

El amplio vaso, relativamente llano, pertenece, pues, a la zona de terrenos secundarios, en su mayoría Oligoceno, descansando concordantemente sobre el Cretáceo, y formado en general por materiales arcillomargosos, conglomerados, arenas y bancos de caliza de bastante potencia a veces. Por la pequeña pendiente del río en la zona del vaso (0,0015) y la anchura del valle, reforzada por los ensanchamientos correspondientes al valle lateral de Buendía y al del río Mayor, resulta este embalse con doble cubicación que el de Entrepeñas para un calado ligeramente inferior. Buenas condiciones de impermeabilidad y magníficas las topográficas.

La cerrada se encuentra unos cinco kilómetros aguas abajo de Santa María de Poyos, en el sitio en que los pliegues secundarios, que en el vaso quedan recubiertos por el terciario, vuelven a emerger bruscamente, adquiriendo gran desarrollo y dan lugar a una accidentada sierra cretácea formada por dos alineaciones paralelas: las sierras de Buendía y de Enmedio, entre las cuales discurre encajonado este río hasta su confluencia con el Tajo en Bolarque. Es el mismo manchón cretáceo que corta el Tajo en Entrepeñas, en condiciones geológicas y topográficas similares.

El emplazamiento de la presa, a la entrada del estrecho valle citado, se ha estudiado detenidamente por medio de sondeos, incluso en sentido longitudinal,

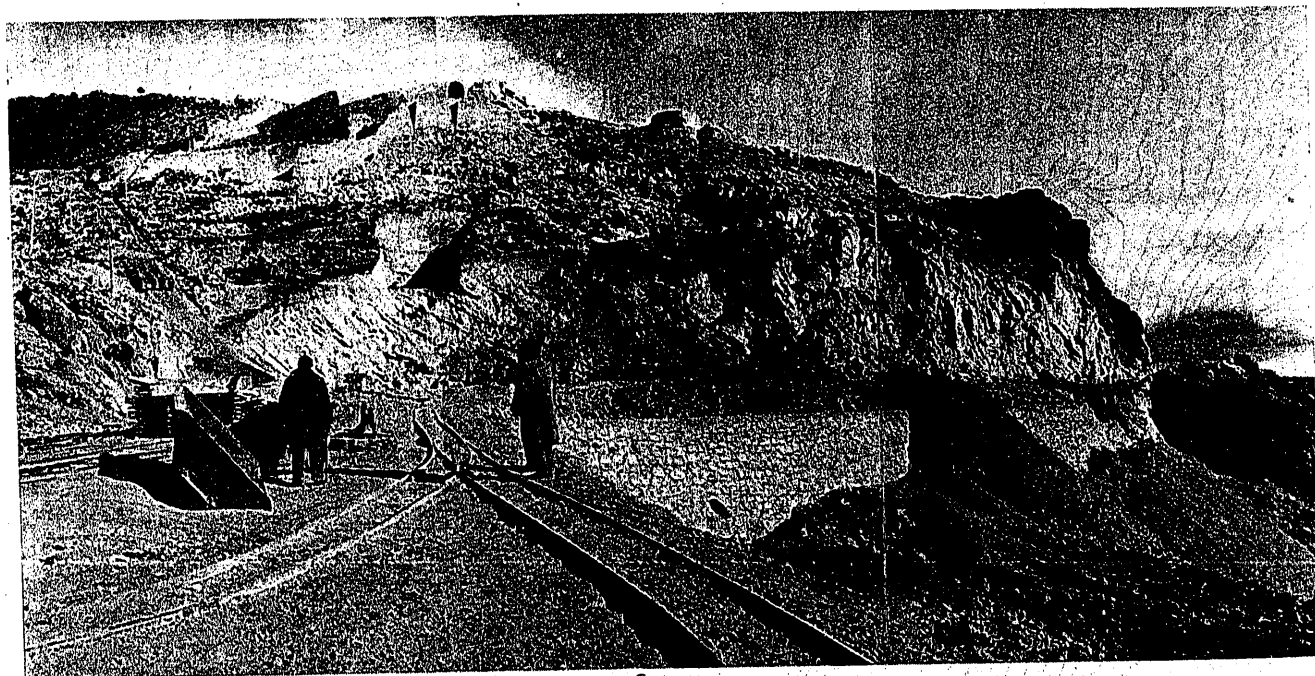


Fig. 3.^a — Zona de coronación en el estribo derecho. La carretera desviada de Carrascosa a Sacedón, e instalación de medios auxiliares desde la cantera (machaqueo, silos y hormigonado).

concretándose el estudio en sentido transversal en dos perfiles, señalados en las laderas por crestones que acusan su mayor resistencia: el que en definitiva se ha adoptado, y otro situado unos 200 m. aguas arriba, a la entrada del estrecho. Del informe de la Jefatura de Sondeos resultó que el superior ofrecía dudas en cuanto a su impermeabilidad, aunque reunía buenas condiciones mecánicas. El de aguas abajo, conservando las mismas buenas condiciones de resistencia, mejora mucho en cuanto a impermeabilidad, asegurada ésta por una doble defensa: bancos de margas y calizas margosas aguas arriba de la ubicación de la presa y otros de areniscas y margas arcillosas, inmediatamente aguas abajo, todos con fuerte buzamiento hacia aguas arriba. Se ha proyectado, sin embargo, una cortina de inyecciones, aunque no se estimaban indispensables *a priori*.

La presa.

En el proyecto primitivo, también redactado por nosotros, figuraba una presa arco-gravedad y un aliviadero independiente con canal de desagüe a cielo abierto, aprovechando las favorables condiciones topográficas de la ladera derecha, precisamente en el punto indicado para situarlo, con disposición análoga al construido en el Pantano del Tranco de Beas, descrito no ha mucho en esta REVISTA. Resultaba éste económico, de fácil ejecución y conservación y seguro funcionamiento, terminando el canal bastante oblicuo al río,

lejos de la presa y con trampolín de lanzamiento del caudal vertiente como defensa propia y de la ladera en que se desarrollaba. Las tomas, en la presa misma, y el desagüe de fondo, por túnel en la ladera, por tratarse de una presa relativamente ligera.

La curvatura de la presa es obligada en cualquier solución por razones geológicas y topográficas, pues coincide la planta de mejor cimiento, sobre caliza compacta, con lo que da el menor volumen de fábrica en el cuerpo de la obra. Ello es debido a que existe, en el emplazamiento elegido, un destacado crestón de esta roca que, también con planta general curva, pasa de una a otra ladera y se acusa en el cauce por el correspondiente rápido que la socavación remontante no ha podido anular, dando en conjunto un perfil en V, de apoyo fácil y resistente, mientras que, si se corta por una cuerda, resulta en U muy abierta, aumentando sus dimensiones precisamente en la parte baja de la obra, que es la que más cubica, y además empeora mucho el cimiento. Por esta circunstancia, y buscando el mejor apoyo y encuentro con las laderas normalmente a las curvas de nivel, resultaba en el proyecto primitivo una presa curva, de radio constante, de 130 m., ángulo en el centro de 130° y relación de la flecha a la altura de 2,99 m., que nos llevó al dimensionado y cálculo de la misma como arco-gravedad, con gran economía en el resultado, aun sin escatimar dimensiones en su perfil.

No quedaba más problema a estudiar debidamente, en modelo reducido, que el canal del aliviadero, espe-

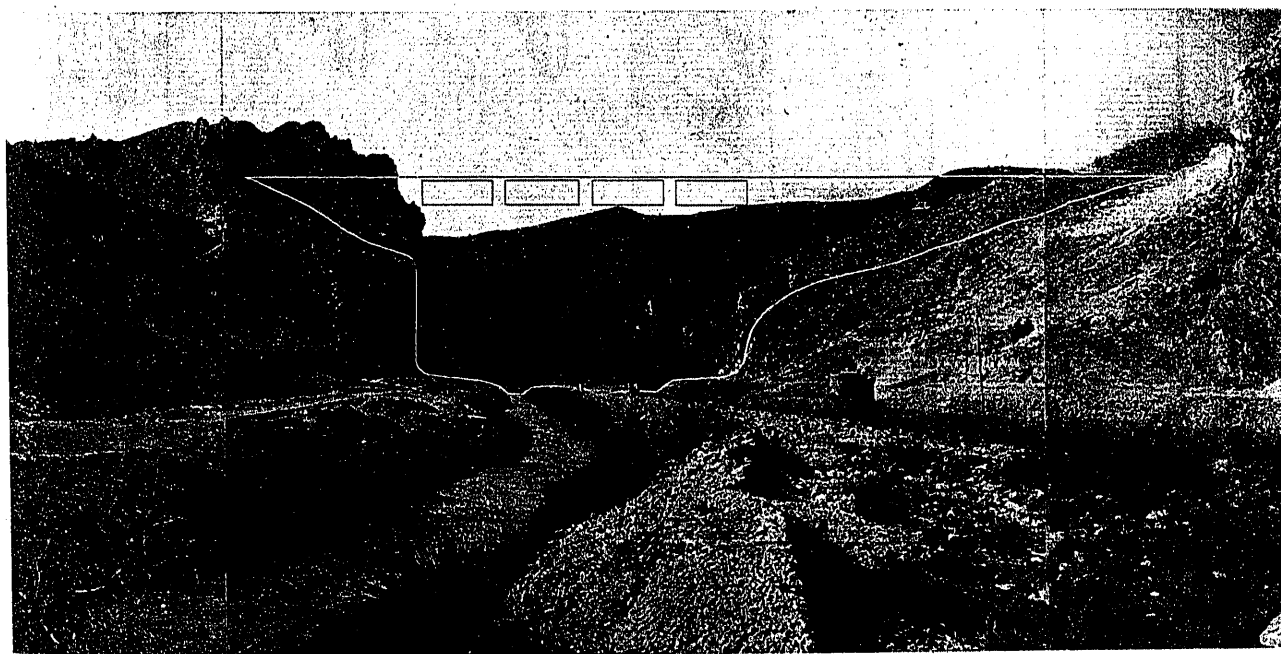
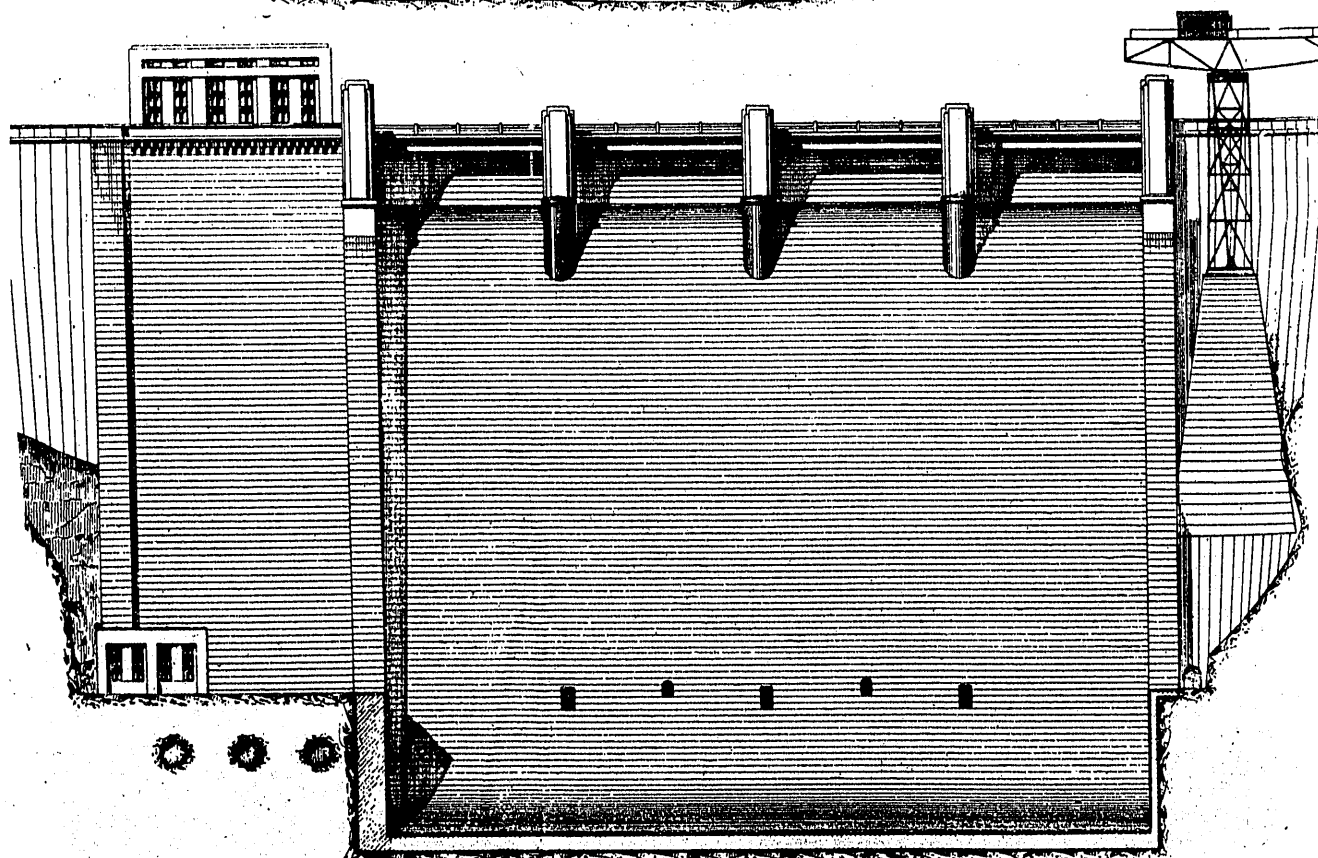
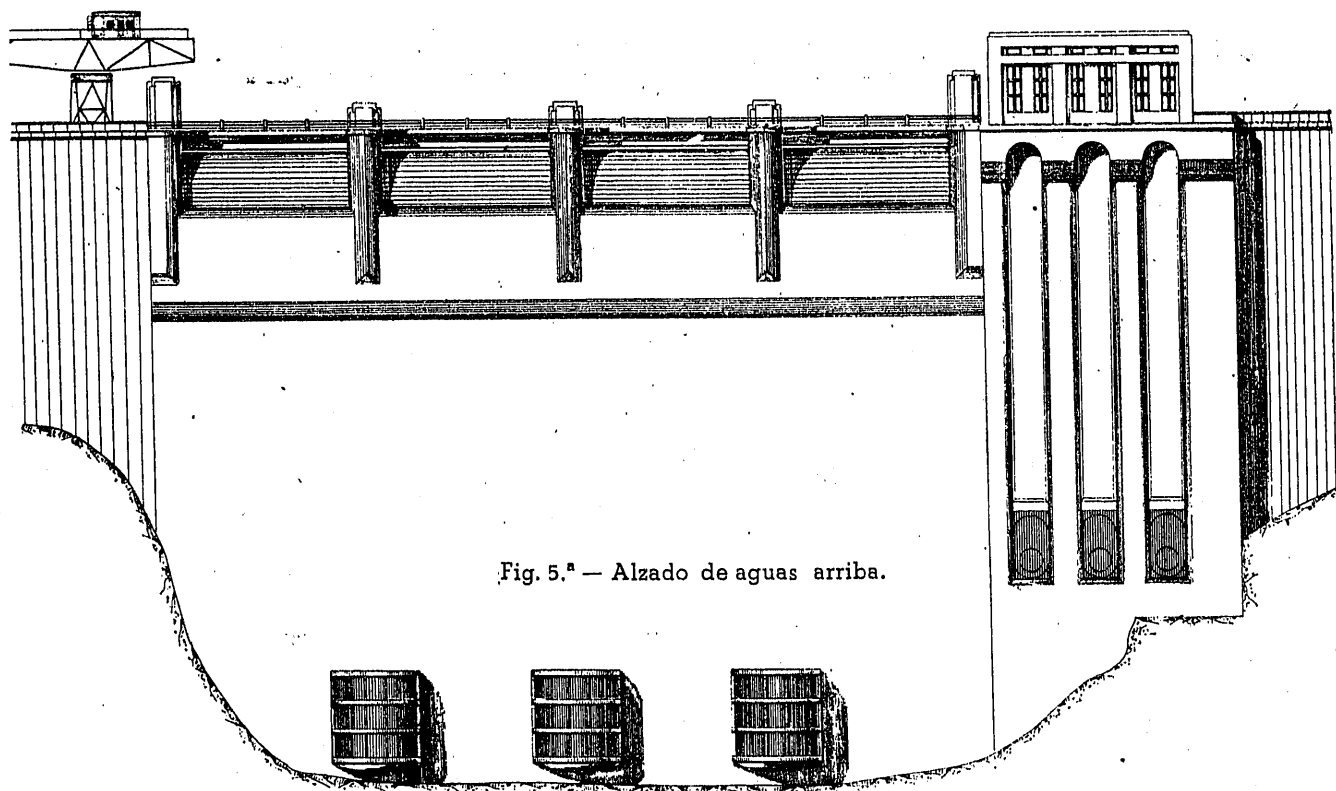


Fig. 4.^a — El cierre, desde aguas arriba.



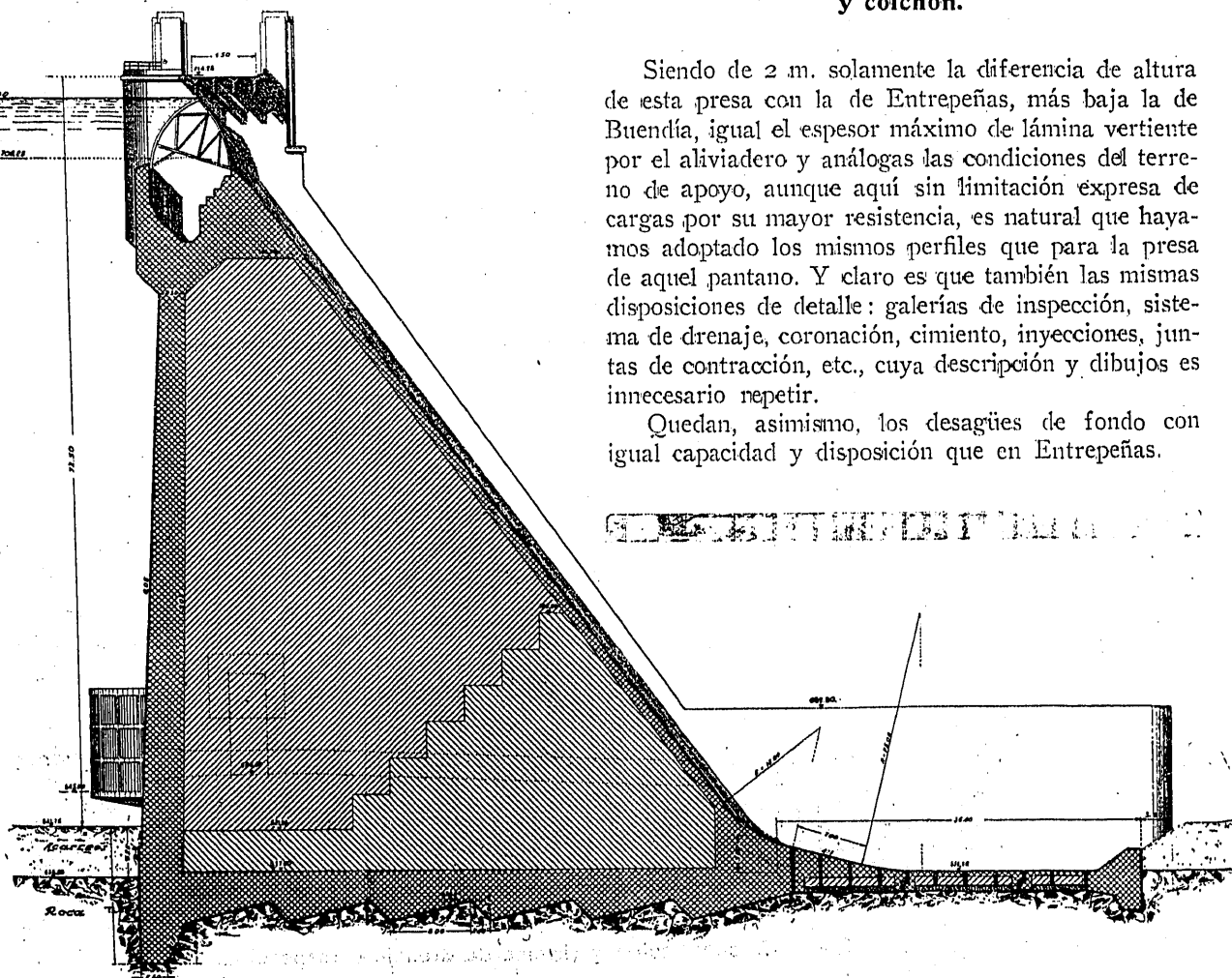
cialmente a su llegada al río, a fin de evitar que las socavaciones que produjese en el río mismo y en el pie de la ladera opuesta obstruyesen el cauce, remansando el agua hasta la central, inmediata a la presa. Pero no hubo lugar a estos estudios porque la Superioridad resolvió, ya aprobado el reformado de Entrepeñas, que se redactase un nuevo proyecto con "presa de gravedad adaptada al terreno y forma de las laderas, con altura tal que la coronación del aliviadero quedase a la misma cota que en Entrepeñas, y, a ser posible, con disposiciones para el vertedero, tomas y desagües semejantes a las de este pantano".

En vista de esto, y puesto que las circunstancias de emplazamiento, altura de las presas y hasta características de los ríos son muy similares, adoptamos el mismo tipo de presa-vertedero que habíamos estudiado

para Entrepeñas, variando solamente la planta, por las razones dichas; el aliviadero, que exige menor capacidad, y la disposición de tomas y situación de la central, que aquí admiten solución mucho más fácil. La altura de la presa no ha podido variarse, porque se inundaría el pueblo de Buendía, ni tiene importancia la existencia de un pequeño desnivel entre los embalses, dada la situación del túnel en altura, como veremos cuando describamos esta obra de enlace.

La planta, que en conjunto ha de ser curva forzosamente, como antes se ha dicho, y que por tratarse de presa-vertedero conviene que sea recta en la longitud del aliviadero, se ha hecho mixta: recta, en los 120,50 m. centrales, correspondientes a aliviadero y tomas, y curva, en los extremos, para su mejor apoyo en las laderas, quedando de este modo resueltos todos los problemas que esta cuestión planteaba: topográfico, geológico e hidráulico.

Presa vertedero



Perfil, desagües de fondo, aliviadero y colchón.

Siendo de 2 m. solamente la diferencia de altura de esta presa con la de Entrepeñas, más baja la de Buendía, igual el espesor máximo de lámina vertiente por el aliviadero y análogas las condiciones del terreno de apoyo, aunque aquí sin limitación expresa de cargas por su mayor resistencia, es natural que hayamos adoptado los mismos perfiles que para la presa de aquel pantano. Y claro es que también las mismas disposiciones de detalle: galerías de inspección, sistema de drenaje, coronación, cimienta, inyecciones, juntas de contracción, etc., cuya descripción y dibujos es innecesario repetir.

Quedan, asimismo, los desagües de fondo con igual capacidad y disposición que en Entrepeñas.

Fig 7.^a — Corte-proyección por el eje de un vano.

En cuanto al aliviadero, dejamos la misma disposición, incluso tipo de compuertas y espesor de lámina; pero como el caudal estimado para las máximas crecidas extraordinarias es aquí de 2000 m.³/s., hasta con que las cuatro compuertas sean de 18,75 m. de longitud cada una, en vez de los 23 que allí tienen. Y el colchón, con la misma disposición y longitud y la reducción de anchura indicada para el vertedero, tiene también suficiente calado para su buen funcionamiento con sólo apoyar la solera en la roca, inmediatamente debajo de los acarreos.

Referidas las cotas del proyecto al nivel medio del mar en Alicante, resultan: fondo del cauce del río en el emplazamiento, 641,75; superficie del cimientó, 634; solera del colchón, 636,50; coronación del vertedero, 706,25; máximo embalse, 712, y coronación de la presa, 712,25, o sea 5 m. más baja que la de Entrepeñas. Resulta, pues, una altura total de presa, de cimientos a coronación, de 80,25 m.; máximo embalse desde el fondo del cauce actual, 70,50 m.; espesor de lámina en el aliviadero, 5,75 m., y altura del umbral de éste sobre el colchón, 69,75 m.

Para el servicio de flotación de maderas, procedentes para ambos ríos de los pinares de la Sierra de Cuenca, adoptamos como medio más práctico y económico, y que estimamos suficiente en nuestro caso, el de grúa sobre un zócalo adosado al paramento de aguas abajo de los estribos, junto al aliviadero, para que quede lo más centrada posible, con capacidad de

carga de 10 Tm. y radio de alcance de 34 m. Cualquier otro sistema de los que se emplean (varios canalillos a distintas alturas o canalillo a la coronación, servido por plano inclinado), aunque más perfectos, complicarían y encarecerían innecesariamente aquí la construcción.

Las tomas.

Las mismas consideraciones indicadas para el caso de Entrepeñas, hicieron que se partiese para el estudio de las tomas de la base del establecimiento inmediato del salto de pie de presa, lo que influye en su disposición y capacidad, porque para vertido directo al río de los caudales regulados bastaría con poder evacuar el máximo previsto para el régimen de riegos, bastante inferior al de los saltos trabajando en régimen de puntas, como veremos al tratar de ellos.

Aquí, sin embargo, la variación de disposición es mínima, porque la anchura del valle en el fondo permite disponer la central contigua al colchón, con toma directa en la presa por tuberías metálicas y con canal de desagüe paralelo al colchón para desaguar al río inmediatamente aguas abajo de aquél, y así se evita que el especial régimen del mismo influya desfavorablemente en las turbinas. La capacidad necesaria aquí para el salto, teniendo en cuenta el transvase del Tajo, exige una tubería más que en Entrepeñas, todas del mismo diámetro que en aquel pantano.

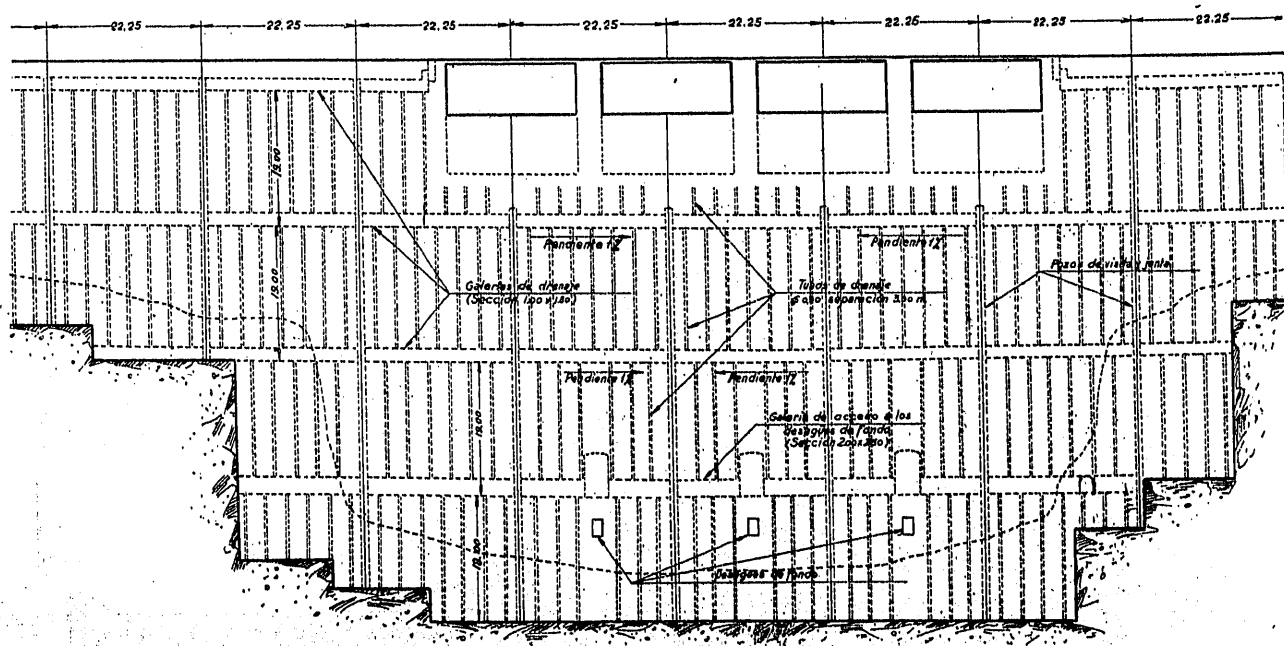


Fig. 8.^a — Juntas de contracción y sistema de drenaje e inspección.

Consta, pues, la toma de tres tuberías de 2.5 m. de diámetro, que atraviesan la presa en el origen del estribo derecho, abocinadas en su salida al paramento de aguas arriba, en donde se disponen las compuertas de seguridad, ataguías y rejillas para su manejo desde la coronación de la presa, y aguas abajo, a la salida de la presa, las compuertas de regulación, contiguas a la central.

El cierre de aguas arriba se dispone en el paramento por sus ventajas sobre la disposición interior a la presa: posibilidad de vigilancia de los tubos en toda su longitud, perfecta conservación de los propios órganos de cierre, que normalmente estarán fuera del

embalse y ofrecerán absoluta seguridad de servicio cuando se precisen, y hasta bastaría una sola compuerta para los tres conductos. En detalle y en dirección de la corriente, consta de los siguientes elementos para cada tubo: amplia rejilla móvil, para elevarla deslizándola por sus correspondientes guías hasta la coronación de la presa; a continuación, y separada por la correspondiente pantalla, una compuerta-ataguía, normalmente fuera de servicio, y después de otra pantalla, las compuertas-vagón de cierre en la tubería, también manejables desde la coronación por un puente-grúa dispuesto al efecto y que también puede estar normalmente fuera del embalse. Para separar los mecanismos correspondientes a cada tubo y establecer las guías de deslizamiento de los órganos indicados, se disponen pilas que sobresalen del paramento de la presa lo necesario a este objeto, o sea más que las

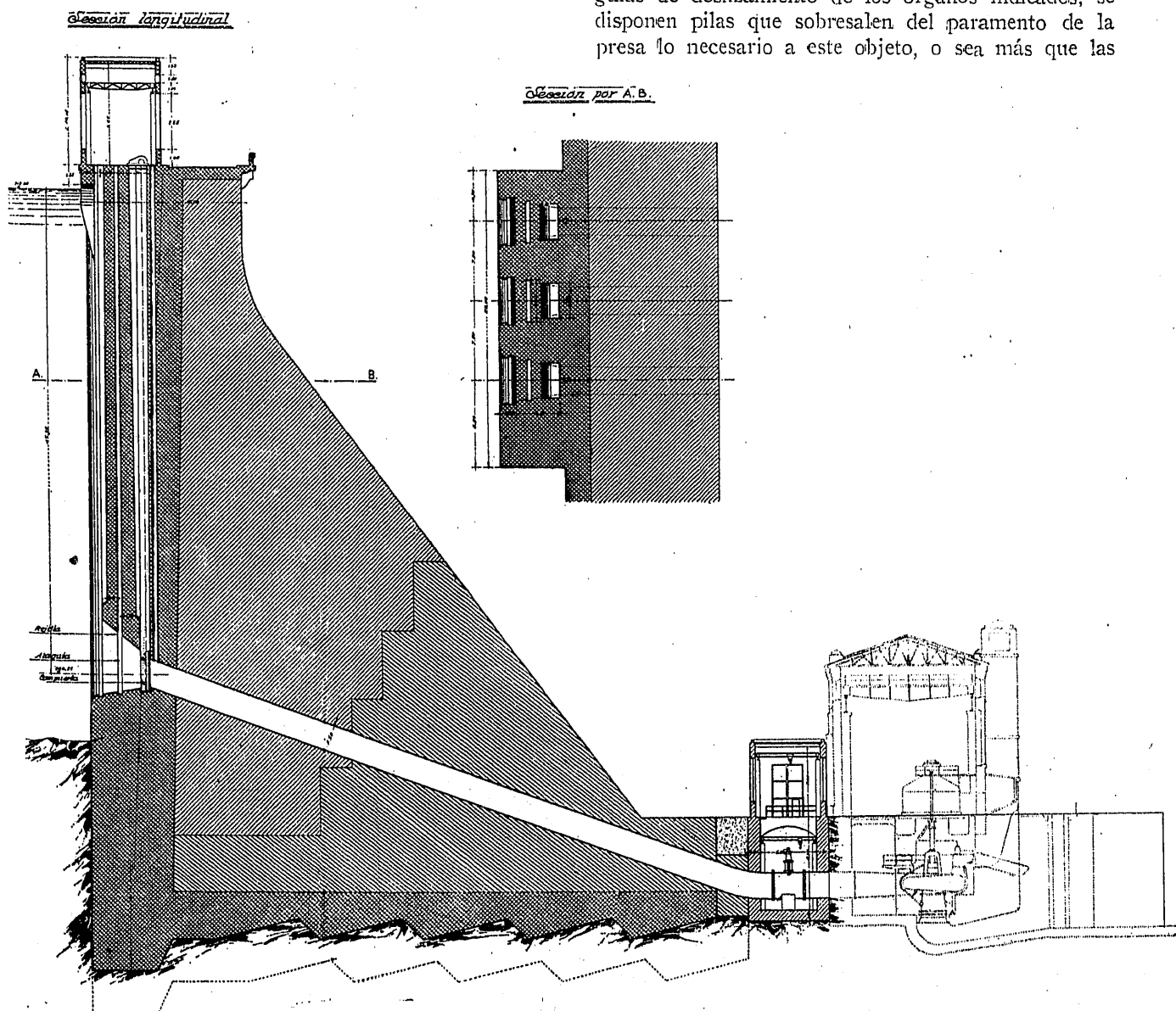


Fig. 9.^a — Tomas y salto de pie de presa.

rejillas, y sobre la coronación de estas pilas o tabiques se dispone la caseta para alojamiento de los mecanismo de maniobra y de los órganos de cierre cuando estén fuera de servicio, con acceso por la coronación de la presa, con piso movable de chapa estriada entre pantallas y pilas para facilitar las maniobras, y con su correspondiente puente-grúa.

Los cierres de regulación se proyectan al final de las tuberías, inmediatos a la central, y consisten en dos válvulas de mariposa; para apertura y cierre totales, y la tercera de aguja, aunque pudieran ser de mariposa las tres, para el caso de tener que aislar alguna turbina, haciéndose la regulación actuando sobre el distribuidor de cada una de aquéllas; porque el control de la Administración sobre los caudales evacuados bastará que se establezca a la salida del contraembalse. Como las tuberías conviene que vayan enterradas fuera de la presa, se disponen estos cierres en una galería general para las tres, con acceso por un extremo o por la central misma.

La situación en altura de las tuberías viene fijada del lado de aguas arriba, por la necesidad de dejar el mayor volumen posible de vaso como garantía contra los aterramientos, y para ello se ha tenido en cuenta que con que las tomas permitan un nivel mínimo de explotación entre el 0,4 y el 0,5 del calado máximo, se aprovecha hacia el 95 por 100 de la energía, y tomando el 0,4, obtenemos la cota $642 + 0,4 \times 70 = 670$, que es la que adoptamos como de mínimo embalse, para lo cual dejamos el eje de los tubos a la 667,5. Queda así sin aprovechar un volumen de vaso de unos 80 millones de metros cúbicos, y de unos 50 millones por debajo de las tuberías, con suficiente garantía al efecto indicado. Del lado de aguas abajo queda fijada la altura de las tuberías con bastante precisión por la del tubo de aspiración de las turbinas,

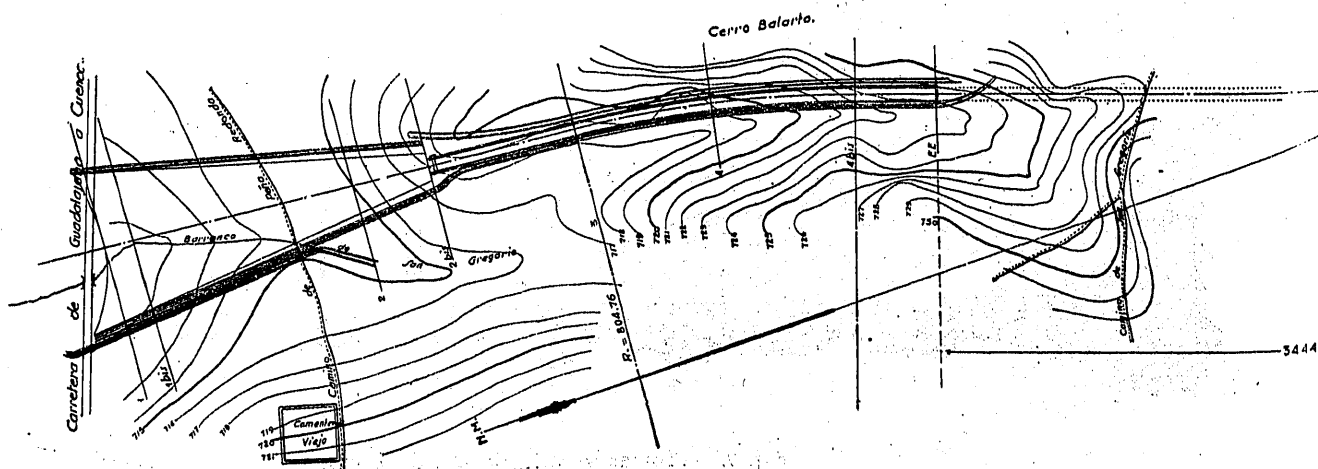
o lo que es lo mismo, por la situación en altura de éstas, en nuestro caso con su plano medio hacia la cota 646.

Entre los extremos así definidos, se desarrollan los tubos a través de la presa bajando continuamente hasta las inmediaciones de la central, con un codo anterior, en vertical, para entrar horizontalmente a las turbinas, y otro cambio de dirección, en horizontal, las extremas, para llegar tangencialmente a aquéllas. En la presa se disponen paralelas con separación de 7,5 m. entre ejes, tres veces el diámetro, con lo cual no es indispensable el refuerzo por estos aligeramientos. Al tratar de los saltos, hablaremos de la capacidad de estas tuberías.

EL TUNEL DE ENLACE

Justificada la conveniencia y la posibilidad económica de suplementar el Pantano de Entrepeñas con parte del de Buendía para la regulación del Tajo, y proyectado éste con ese suplemento, vamos ahora a describir la obra proyectada para este tranvase. Pero antes advertiremos, por si fuese necesario, que si bien se demostró la posibilidad económica de que ese suplemento alcanzase hasta 600 millones de vaso, no es indispensable que ocurra así en la realidad, porque, precisamente por este enlace, los vasos se aprovecharán según las necesidades de uno y otro río, y las aportaciones de éstos vienen a estar en la relación 10:9 y con regímenes semejantes por la situación relativa de las cuencas.

Respecto al tipo de obra conveniente, huelga decir que no cabe más solución que el túnel a través de la divisoria; pero ésta no puede ser más favorable por la existencia de dos vaguadas, una de cada lado, que



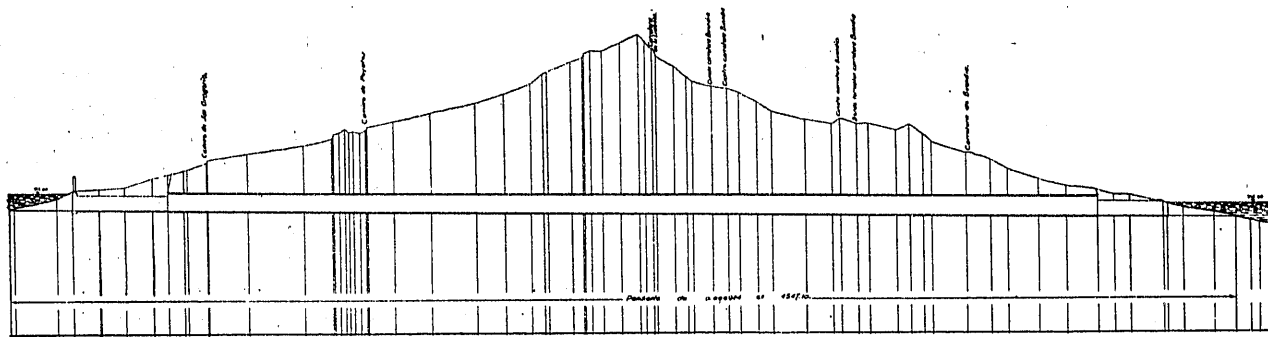


Fig. 11. — Túnel de enlace. Perfil longitudinal.

avanzan hacia el mismo punto de aquélla, por cuya razón el conducto de transvase resulta relativamente corto y económico, y como el vaso de Buendía lo es más, de aquí que convenga más el transvase que nuevos pantanos en el Tajo.

Situación en altura.

El primer problema que se presentó al estudiar este túnel, fué el de fijar su situación en altura: de fondo, por debajo de las tomas, o como aliviadero de Entrepeñas. Indudablemente, para el funcionamiento del conjunto de ambos pantanos, que prácticamente son uno sólo como consecuencia de este enlace y de su objeto común, sería preferible la primera solución, con los máximos embalses a nivel, porque resultarían

dos vasos comunicantes que podrían tener toma y central única para su aprovechamiento hidroeléctrico, con la consiguiente libertad, sencillez y economía en su explotación. Pero esta solución tiene graves inconvenientes: un gran aumento de longitud y de coste del túnel; imposibilidad de vigilarlo y conservarlo, aun haciendo obras costosas de cierre en las embocaduras, porque habría que aislarlo y desaguarlo; funcionamiento con cargas de agua de más de 40 m., con la consiguiente necesidad de un revestimiento muy costoso y peligro de fugas, que en un terreno calizo con grandes fisuras, como éste, podrían resultar catastróficas; dejar en seco el Tajo en sus 17 Km. hasta Bolarqué, con la consiguiente indemnización a los aprovechamientos intermedios; una avería en el túnel, dejaría aislado y sin posible utilización el Pantano de Entrepeñas, y una avería importante en Buendía, de-

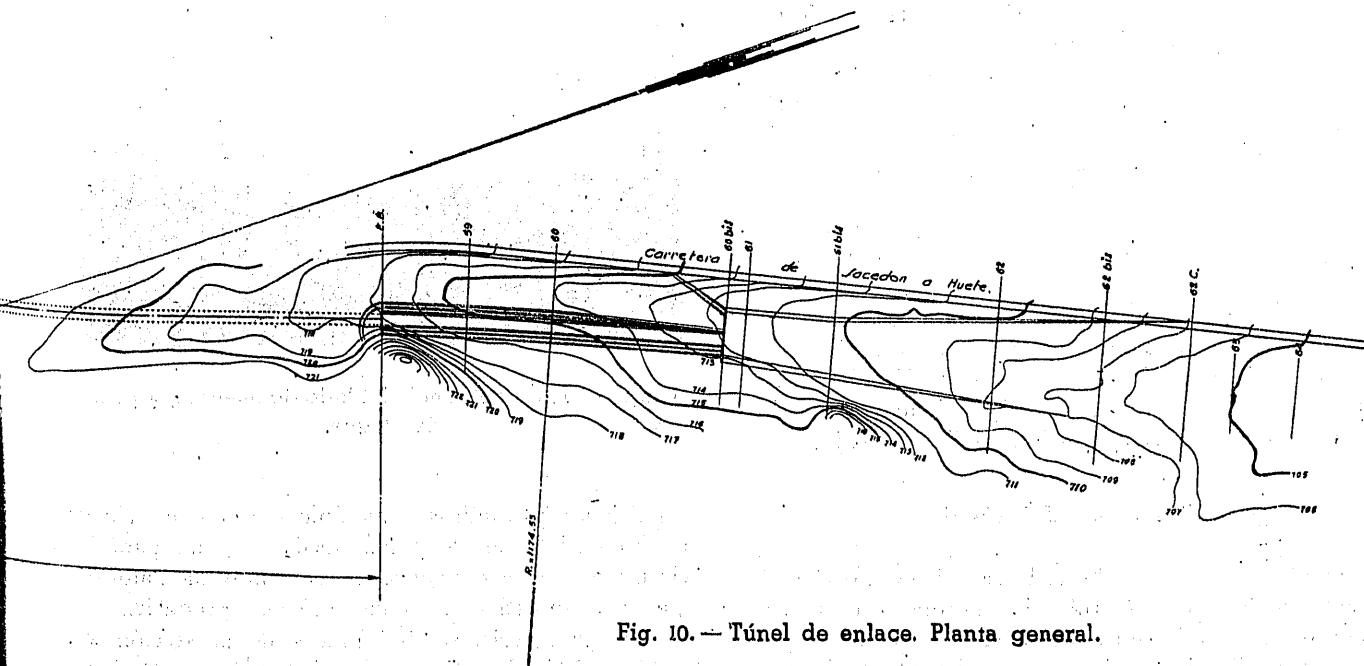


Fig. 10. — Túnel de enlace. Planta general.

jaría los dos fuera de servicio. En vista de ello, y puesto que las soluciones intermedias reunirían los inconvenientes de las extremas, sin las ventajas fundamentales de la de fondo, se ha dispuesto como aliviadero de Entrepeñas; es decir, con su solera por debajo del máximo embalse de este pantano solamente en la

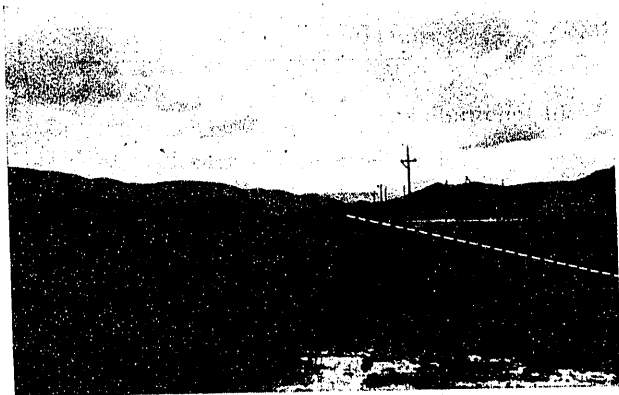


Fig. 12. — Traza del túnel, del lado de Entrepeñas, y pozo de ataque.

altura del calado que se le ha fijado, más la correspondiente a las pérdidas de carga a la entrada; en total, 5,80 m.

Aun con esta solución en altura, hubiera sido cómodo el disponer los máximos embalses a nivel, para lo cual hubiera habido que bajar el de Entrepeñas, al no poder subir más el de Buendía, y de este modo no se precisaría disponer compuertas en él, o su manejo sólo sería indispensable en casos muy especiales de averías. Pero esta ventaja es más aparente que real, porque siendo las aportaciones de ambos ríos sensiblemente iguales y paralelas en su régimen, y puesto que se da a la central de Buendía el 50 por 100 más de capacidad que a la de Entrepeñas, el manejo de la compuerta sólo es indispensable cuando ambos embalses estén llenos o próximos a llenarse, o sea cada siete años como término medio. Fuera de este caso, su manejo obedecerá, como en el anterior, a averías o a conveniencias especiales de la explotación del salto de Entrepeñas, cuya capacidad será mayor que la correspondiente a la aportación media del Tajo.

Capacidad del túnel.

Hubiera sido absurdo darle capacidad superior al caudal de las crecidas ordinarias, porque, tras de ser económicamente inadmisibile, ocurrirá pocas veces que las extraordinarias se den cuando el pantano alimen-

tador esté lleno, y cuando eso ocurra, es preferible perder la punta de las mismas, de carácter esporádico, y que, además, dura poco. Las ordinarias, en cambio, interesan, ya que por su misma naturaleza se dan con frecuencia y suponen una parte importantísima de la total aportación del río. Pero éstas, cuyo caudal máximo es del orden de los 300 m.³/s., es fácil absorberlas con menos de la mitad de ese valor para la capacidad del túnel, ayudándoles los 5,80 m. superiores del vaso en función reguladora del transvase, como vamos a ver.

Como las cotas de máximo embalse son las 717, para Entrepeñas, y la 712, para Buendía, y se pierden 0,80 m. en crear la velocidad y contrarrestar pérdidas a la entrada, quedan disponibles 4,2 m. para los 4 547 metros del conducto, o sea una pendiente de 0,00092. Se ha dispuesto calando 5,80 m., en Entrepeñas, y 5 m., en Buendía, a máximo embalse. La longitud total indicada se descompone en el proyecto en 3 444 m., en túnel; 601 m., en canal, y 502 m., en accesos o abocinamientos de los extremos.

La sección adoptada, previos tanteos, es circular, de 4,02 m. de radio, cortada en su parte inferior por la solera, también circular, de 10,52 m. de radio, resultando con una altura máxima de 6,70 m. Es un tipo muy usado en colectores y obras similares, tanto en su forma general como en la relación que guarden entre sí sus principales dimensiones, por sus buenas



Fig. 13. — Traza del túnel, del lado de Buendía, y pozo de ataque.

condiciones hidráulicas y mecánicas. Como el calado máximo fijado es de 5 m., quedan 1,7 m. para la circulación del aire y por los movimientos ondulatorios que en la superficie del agua se puedan producir.

Las características hidráulicas de la sección se deducen de la figura 14 en función de las correspon-

no hubiera pasado de 5,70 m., contra 5,80 disponibles, y el caudal máximo conducido hubiera sido de 137 metros cúbicos por segundo el día 26 de febrero, siendo la capacidad del túnel 139 m.³/s. En el período estudiado, 20 de diciembre a 2 de marzo, se hubieran transvasado 543 millones de metros cúbicos.

Canal a cielo abierto.

Como no se ejecutaron sondeos previos, se han proyectado los dos tipos de sección a cielo abierto que se indican en la figura 17, porque en el túnel sólo variará el espesor del revestimiento, supuesto *a priori* de 40 cm. de hormigón de 300 Kg. de cemento. La del canal en roca es la misma del túnel hasta el diámetro horizontal, continuando después verticales los cajeros hasta banquetas; y en tierra, la equivalente con el talud 1,25:1 y revestimiento de 30 cm. de espesor, haciéndose los enlaces por paraboloides. Por último, los amplios abocinamientos de acceso no tienen más objeto que enlazar suavemente la sección y rasantas de las vaguadas, en donde empieza y termina la conducción con las del canal.

La embocadura del canal lado de Entrepeñas (figura 18), va provista de una compuerta Stoney, manejada a brazo, puesto que no precisa rapidez de maniobras. Del lado de Buendía bastará disponer guías en los cajeros, por si, como caso excepcional, hubiese que aislar el canal con Buendía a embalse lleno.

Las obras accesorias carecen de importancia, incluso las desviaciones de los cauces de las dos vaguadas principales aludidas, cuyos caudales de máximas crecidas, estimados con toda amplitud, son del orden de 2,4 y 4,7 m.³/s., y su encauzamiento se ha proyectado con malecones de la misma tierra extraída del canal, solamente revestidos y especialmente acondicionados a su llegada a los abocinamientos extremos, en donde vierten.

Para terminar, haremos resaltar, respecto al trazado de esta obra, que el túnel queda todo en recta y con facilísimo replanteo, por dominarse desde el punto alto del perfil todo él, y los tramos de canal, con sólo dos amplísimas curvas, se desarrollan por magníficos terrenos de labor, en suaves y amplias vaguadas. Y en cuanto a su ejecución, que la carretera de Carrascosa a Sacedón sigue muy aproximadamente

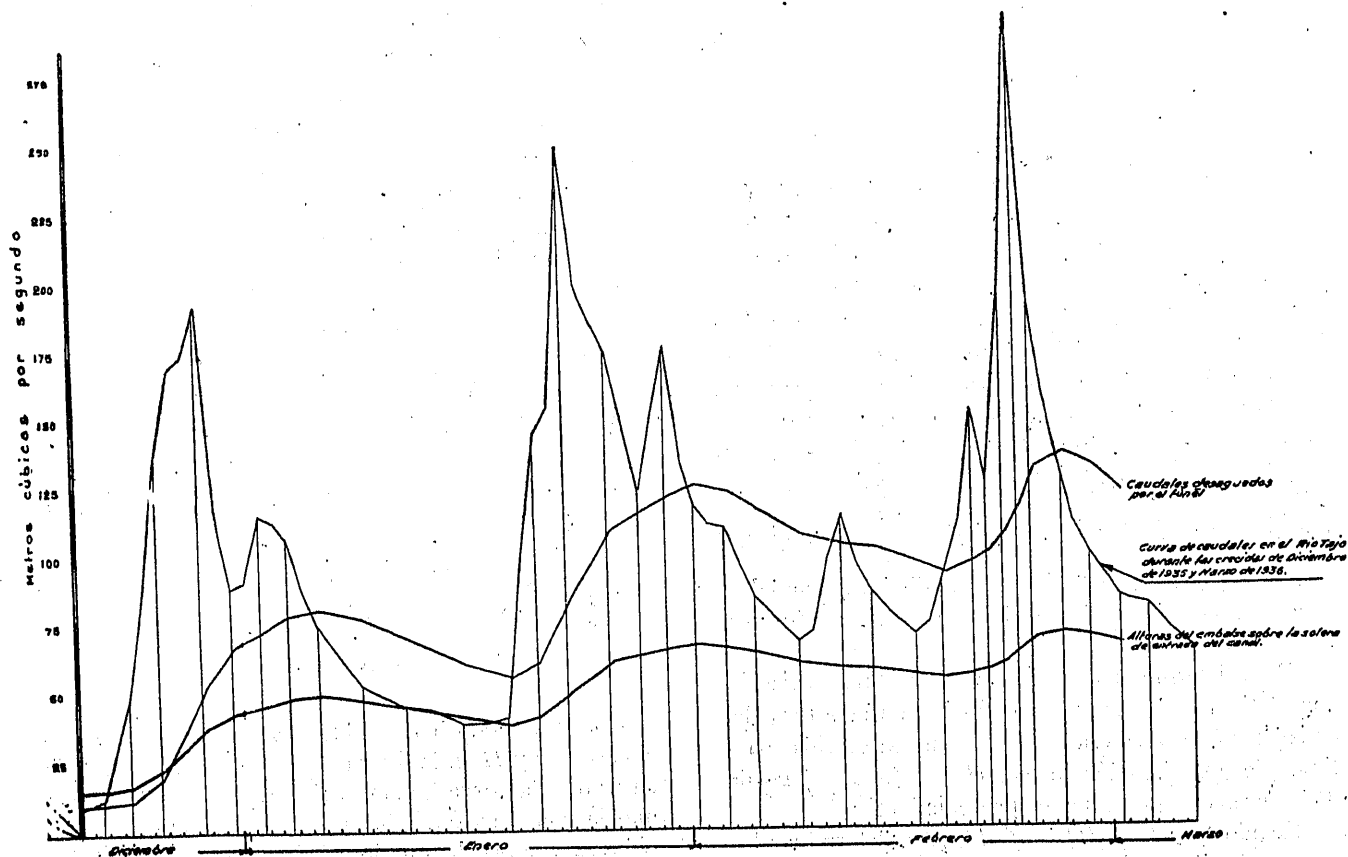
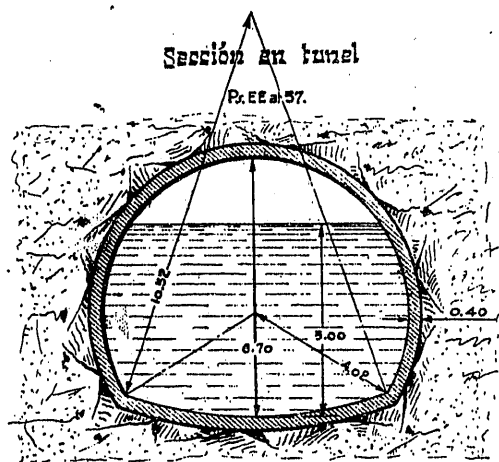


Fig. 16.—Variación de caudales y calados en el túnel.



su trazado, cortándose en varios puntos, y el perfil del terreno da profundidades que permiten atacarlo por pozo en cualquier sitio. tanto, que la Contrata tiene ya ejecutados dos en los extremos y otro en las proximidades precisamente del punto más alto del perfil, junto a la carretera de La Isabela, todos con sus correspondientes montacargas, y tiene en proyecto otros dos intermedios, uno ya comenzado, y hasta tiene su origen esta obra en las afueras del pueblo de Sacedón. Facilidades máximas para la ejecución, ahora, y para la explotación, después; nuevas circunstancias favorables que se suman a las magníficas condiciones de la divisoria para el establecimiento de este enlace.

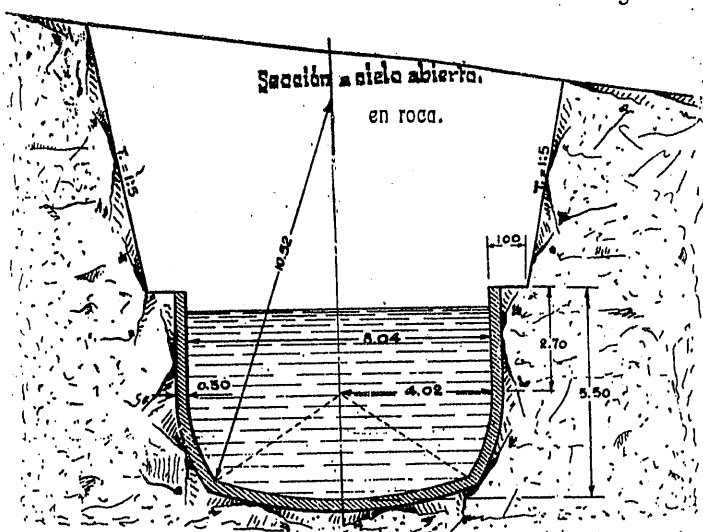
Y por último aclararemos, aunque ya sea innecesario, que este túnel "no es navegable", como dijeron los periódicos en cierta ocasión, sin duda como nota de efecto propagandista, lanzada por quien diese aquella referencia a los periodistas.

Como detalle interesante de la ejecución de los pantanos, diremos que la Contrata tiene ya muy avanzada la instalación de una fábrica de cemento, con destino exclusivo para la ejecución de las dos presas y el túnel y con capacidad de producción de 50 000 Tm. anuales. Y su emplazamiento, fijado previa exploración detenida del terreno y ensayos en busca de canteras de materias primas, no puede resultar más estratégico en relación con las obras: contigua a la carretera de Carrascosa a Sacedón, que une las dos presas y se desarrolla inmediata al túnel de enlace, a menos de 1 kilómetro de Sacedón y de dicho túnel, y en la zona de la divisoria de los embalses, con distancia poco mayor a la presa de Buendía que a la de Entrepeñas (10 y 7 kilómetros, respectivamente). En la figura 19 se ve la parte más interesante de esta instalación, ya muy avanzada, y se aprecia el plano inclinado que sube a la cantera de caliza, en la cumbre. La cantera de arcilla queda al lado mismo de la fábrica, y a pocos kilómetros, la de yeso. Se consumirán unas 220 000 toneladas de cemento.

El presupuesto total de las obras de los dos embalses y el túnel, incluidas expropiaciones, desviaciones de carreteras (más de 80 Km.) y edificios auxiliares, rebasa los doscientos millones de pesetas, y, en números redondos, se distribuye así: Entrepeñas, 95 millones; Buendía, 109 millones, y túnel, 24 millones. Y sobre estas cifras las revisiones decretadas recientemente.

* * *

Habíamos prometido, por lo menos, otros dos artículos, que, Dios mediante, se referirán: uno, a los saltos de pie de presa, con su contraembalse, estudio de las bases del concurso celebrado para su adjudicación y resultado de ese concurso;



Sección en tierra.

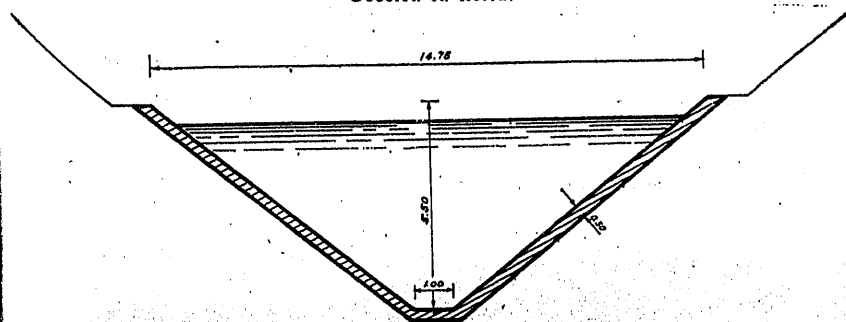


Fig. 17. — Secciones tipo.

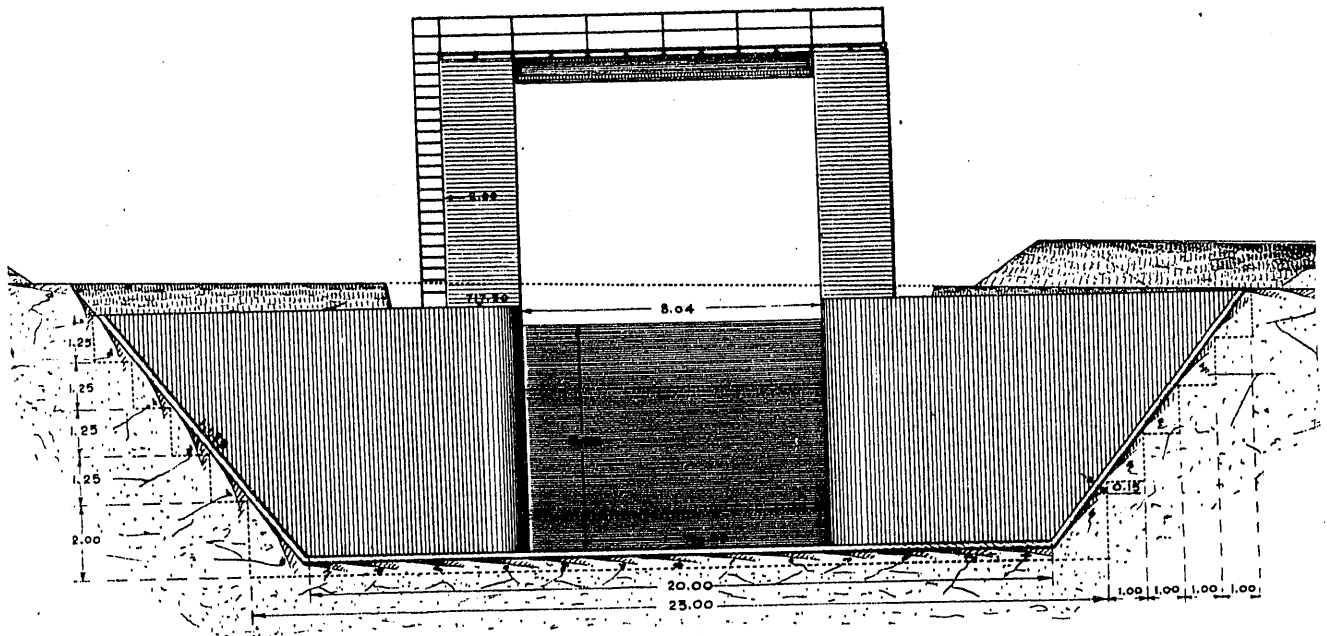


Fig. 18. — Entrada al canal, del lado de Entrepeñas.

y el otro, a edificios auxiliares con su disposición de conjunto, número y tipos de los edificios necesarios, y sus accesorios de alumbrado, abastecimiento de aguas y saneamiento con depuración; y en este mismo, o en otro, las desviaciones de carreteras (más de 80 kilómetros, estudiados ya unos 60 de las desviaciones principales), con dos importantísimos viaductos para cruzar los embalses (400 m. de longitud y 42 m. de altura de rasante, el de Buendía, y 270 m. de longitud con 45 m. de altura de rasante y un arco central de 97 m. de luz, el de Entrepeñas), cuyos cálculos tal vez sean objeto de otro artículo más.

Pero esta promesa, que mantenemos, debemos aplazarla en su cumplimiento, a causa de la tragedia del ascenso a Jefe que pesa sobre nosotros y por el que, reglamentariamente, con nuestra actual elevada categoría, no podemos continuar en la vulgar misión de dirigir estas obras, cuyo estudio y puesta en plena marcha, simultáneamente con las del Canal de Es-

tremera, nos ha ocupado durante ocho o diez años.

Por ello y por el consiguiente categórico (de categoría) traslado, ni tenemos el ánimo para literaturas ni disponemos de algunos documentos indispensables para la redacción de estos artículos, que iremos pergeñando pacientemente, porque pueden tener algún interés para nuestros presuntos lectores. Y hasta es posible que dediquemos otros al indicado Canal de Estremera, derivado del Tajo, que también dejamos en plena marcha de sus obras y cuyo estudio tiene interés en algunos aspectos por las malas condiciones geológicas y aun topográficas del terreno en que se asienta, incluso su presa sobre el Tajo, de pantalla plana y contrafuertes, tipo Ambursen.

Erratas observadas en el artículo anterior:

Segundo epígrafe (pág. 107): *La cuenca, el vaso y la cerrada.*

Presa de Madden (pág. 109): *espesor de lámina, 9,45 m.*

Fig. 19. — Vista parcial de la fábrica de cemento, en construcción.

