

pero sin que ello sea suficiente obstáculo para que no se acometa su construcción a base de una sección de techo plano, indicada en la figura 7.

Réstanos indicar que estos Metros, en cuanto salen de la zona urbanizada, irán en zanja, a cubrir en el futuro, para obtener una economía apreciable.

Asimismo diremos que el cruce del Manzanares por todos se hará elevando mediante puentes adecuados, al estilo de los Metropolitanos de Berlín.

Comunicaciones aéreas

El emplazamiento actual del aeropuerto en las inmediaciones de Barajas resulta un tanto inadecuado, aunque se le dote de buenos medios de comunicación, y teniendo en cuenta los progresos realizados hoy día en aviación, gracias a los cuales se consigue aterrizar y elevarse en un espacio de 200 m, y la orientación que comienzan a tomar todas las grandes ciudades del mundo hacia establecimientos de pequeños aeropuertos elevados que puedan servir de apeaderos al tráfico de viajeros, hemos proyectado un aeropuerto elevado, constituido por entramados de hormigón armado de 25 m de altura total y seis pisos, cuya plataforma posterior será el campo de aterrizaje, pudiendo aprovechar los pisos intermedios para oficinas públicas o comerciales y el inferior para depósito de automóviles y accesos al aeropuerto, que contará, como es lógico, con los debidos medios rápidos de elevación.

Este aeropuerto elevado se emplaza, como puede verse en los planos, inmediato al cuarto depósito del Canal del Lozoya, no sólo por su proximidad al eje de Madrid (la Castellana), sino porque todo el espa-

cio ocupado por el depósito es, en realidad, espacio libre y aumenta la zona para elevarse, así como favorece la visualidad del aeropuerto, constituyendo una excelente referencia.

Estaciones automovilistas

El tráfico automovilista mediante grandes autos de línea, desarrollado ya hoy considerablemente gracias al buen estado de nuestras carreteras, precisa ser atendido, y, al efecto, proyectamos una estación automovilista y tranviaria subterránea en la plaza Mayor, aprovechando la estratégica situación de la misma y con arreglo al proyecto que se acompaña en el plano número 8.

Aprovechando las rampas en lazo proyectadas en la Cuesta de la Vega, se proyecta allí otra estación automovilista superficial, ya que abierta la Gran Vía de Segovia quedará a corta y fácil distancia del centro de la villa.

En la manzana de ángulo del Parque de Aislamiento del Norte se proyecta otra estación descubierta para servir a todas las líneas que lleguen por el norte de la población.

Otra destinada a las líneas que sirvan localidades del Este se emplaza en la confluencia de la carretera de Aragón con la vía central de la Ciudad Lineal.

La última, para todas las líneas del Sur, se emplaza al lado de la Gran Vía Abroñigal, en las inmediaciones de la carretera de Cádiz.

Con estas cuatro, situadas en sitio conveniente para los debidos enlaces con las vías de comunicación urbanas, quedará atendido el tráfico automovilista de comunicaciones.

José PAZ MAROTO
Ingeniero y Abogado

Obras del salto de Millares, de la Sociedad Hidroeléctrica Española

Antecedentes

La Sociedad Hidroeléctrica Española, fundada en 1907, cuyo suministro de energía eléctrica se extiende a Madrid y a la parte de Levante, desde Castellón de la Plana hasta Cartagena, utiliza para ello varios saltos de los ríos Júcar, Cabriel y Guadazaón (figura 1.^a), con una potencia instalada de 123 000 caballos, habiéndose publicado en la revista *Ingeniería y Construcción*, en los números de octubre, noviembre y diciembre de 1924, una ligera descripción de las instalaciones entonces existentes.

Posteriormente se hicieron importantes reformas en el salto de Villora, del río Cabriel, construyéndose un nuevo canal (fotografías 2.^a y 3.^a) y su instalación hidroeléctrica correspondiente, con el fin de salvar el pico de la curva de consumo diario, sin necesidad de recurrir al vapor, desarrollando una potencia elevada, a las horas correspondientes a dicho pico, a cambio de no utilizar este salto en las horas de mínimo consumo. Claro es que, para lograr esta intermitencia diaria en su funcionamiento, fué preciso construir, aguas arriba de la Central de Villora, el embalse denominado del Bugioso (fotografía 4.^a), y para que el régimen del río no presentase las varia-

ciones consiguientes y no perjudicase los aprovechamientos de aguas abajo, hubo que construir otro

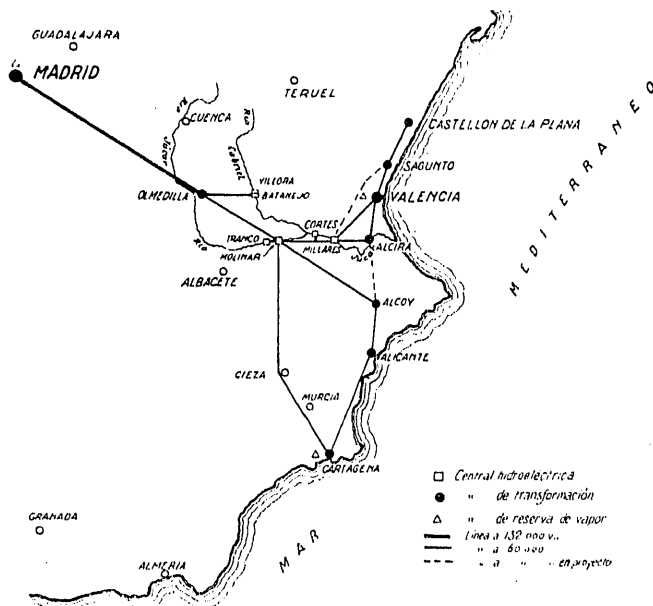
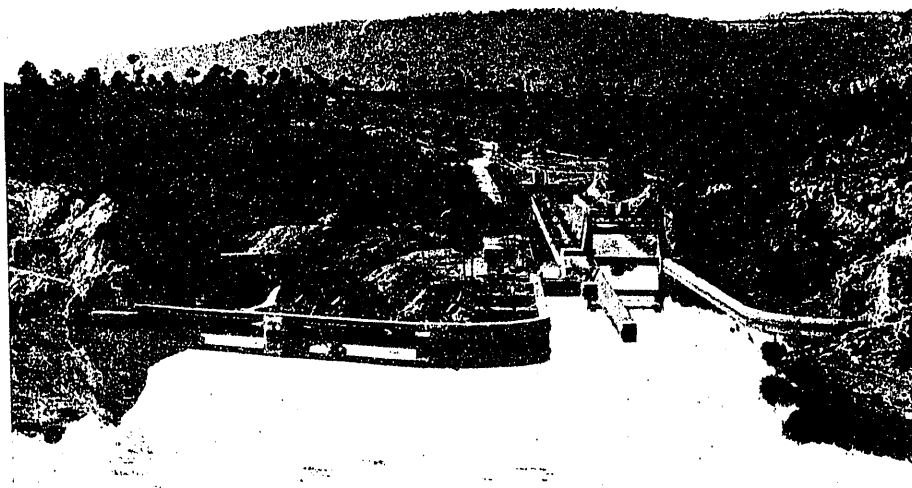


Fig. 1.^a Centrales y líneas de la Sociedad Hidroeléctrica Española

embalse de regulación aguas abajo de la Central de Villora, en el paraje conocido por La Lastra (fotografías 5.^a y 6.^a). Así, pues, las irregularidades en el régimen del río sólo tienen lugar en el trozo compren-

del puente de Cofrentes, delante del cual tiene lugar la reunión de los ríos Júcar y Cabriel. Un canal de 36 km desarrollado al principio en una longitud de 9 km en la margen derecha, y después en los 27 km restantes en la izquierda, cruzando el Júcar mediante un acueducto (fotografías 10 y 11). El canal tenía partes a cielo abierto, partes en túnel y cuatro sifones para atravesar varias ramblas importantes que hubieran alargado enormemente el recorrido del canal. Un depósito de carga y las tuberías a presión, y, por último, la Central subterránea en el barranco Falón con un túnel de desagüe de kilómetro y medio de longitud, con objeto de aprovechar el salto de las Agujas, pues de otro modo, el atravesar dicho barranco exigía o un sifón mucho más importante que los anteriores o un gran rodeo en el canal. El primer sifón del canal era el necesario para atravesar la llamada Rambla Seca, muy cerca de su confluencia con el Júcar y a 15 km de la presa proyectada.



Fot. 2.^a Presa de Villora y toma de agua de los dos canales

dido entre las presas del Bugioso y de La Lastra, sin afectar en lo más mínimo a los usuarios anteriores y posteriores al salto de Villora.

También se modificaron las líneas de transporte de energía eléctrica y se construyeron otras, como la línea de Madrid entre esta población y Olmedilla, cuya tensión se elevó a 132 000 voltios (fotografía 7.^a) y cuya descripción, cálculos y ensayos efectuados aparecieron en la misma revista antes citada, en los números de enero a junio de 1928.

Con la terminación del salto de Cortes de Pallás y la ampliación del salto de Villora quedó asegurado el servicio en todos los puntos servidos por la Hidroeléctrica Española; pero en previsión del desarrollo continuo observado en la industria y el alumbrado, así como para la posible electrificación de ferrocarriles, se pensó en proceder sin interrupción a la total construcción del salto de Dos Aguas, del cual el salto de Cortes de Pallás era sólo una parte.

El proyecto completo comprendía el aprovechamiento de las antiguas concesiones denominadas de Dos Aguas y de las Agujas, que habían sido adquiridas por la Hidroeléctrica Española y estaba constituido en líneas generales por los siguientes elementos:

Una presa (fotografía 9.^a) sólo de la altura suficiente para derivar las aguas, situada un poco después

sobre todo el apremio de atender al consumo que se le pedía a la Hidroeléctrica, y para el cual no bastaban los medios de producción de que esta Sociedad disponía, hicieron pensar en un aprovechamiento parcial y provisional del Proyecto, construyendo en la parte baja del sifón de la Rambla Seca una central



Fot. 3.^a Alzas móviles de la presa de Villora y aliviadero del canal

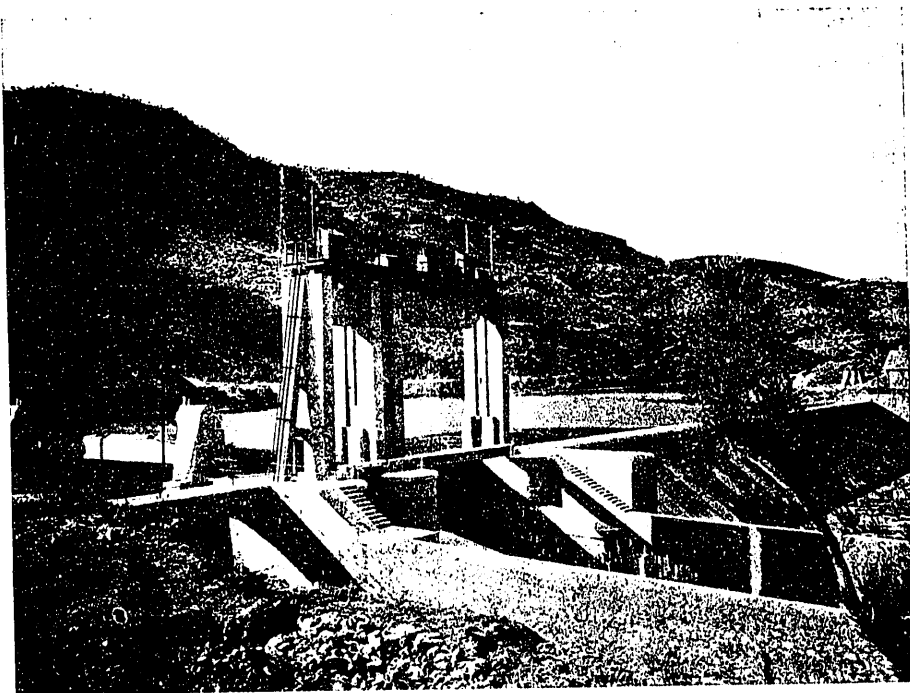
que utilizase el desnivel de 81 m que en dicho sitio tenía el canal sobre el río, constituyéndose así el salto llamado de Cortes de Pallás (fotografía 8.^a), por estar situado en el término municipal de dicho pueblo.

Con arreglo a estas características fué otorgada la concesión por Real orden de 7 de julio de 1922.

Al tratar de continuar las obras para completar el salto de Dos Aguas, ya con tranquilidad y sin apremios de tiempo, se examinaron las ventajas e inconvenientes que podía ofrecer la prolongación del sifón y canal según el Proyecto presentado, comparándolo con los que se obtendrían mediante el establecimiento de una nueva presa aguas abajo del desagüe del salto de Cortes de Pallás. En ambas soluciones se partió, desde luego, de la base de no desmontar la Central de Cortes de Pallás, sino dejarla como definitiva, bien para un servicio permanente, de optarse por la segunda solución, bien como reserva para el caso de una avería en la prolongación del canal o en la nueva Central, de decidirse por la primera.

Más que al coste de las obras se atendió en esta comparación a la seguridad del servicio el día de mañana. La primera solución evitaba la construcción de una nueva presa, obra siempre costosa en ríos caudalosos, y permitía, en caso de una avería, en el segundo salto, o en su canal, utilizar la central de Cortes de Pallás; pero ofrecía el peligro de que si la avería tenía lugar en el primer trozo del canal, que-

del mismo, fueron las principales razones que decidieron a esta Sociedad a optar por la segunda solución, no obstante su mayor coste, por tener que ir en túnel todo el canal.



Fot. 5.ª Embalse regulador de La Lastra (Villora)

Hemos de hacer notar, sin embargo, que este aumento de coste no es tan importante como a primera vista parece, pues con la nueva presa y el cambio de margen se obtienen las ventajas siguientes:

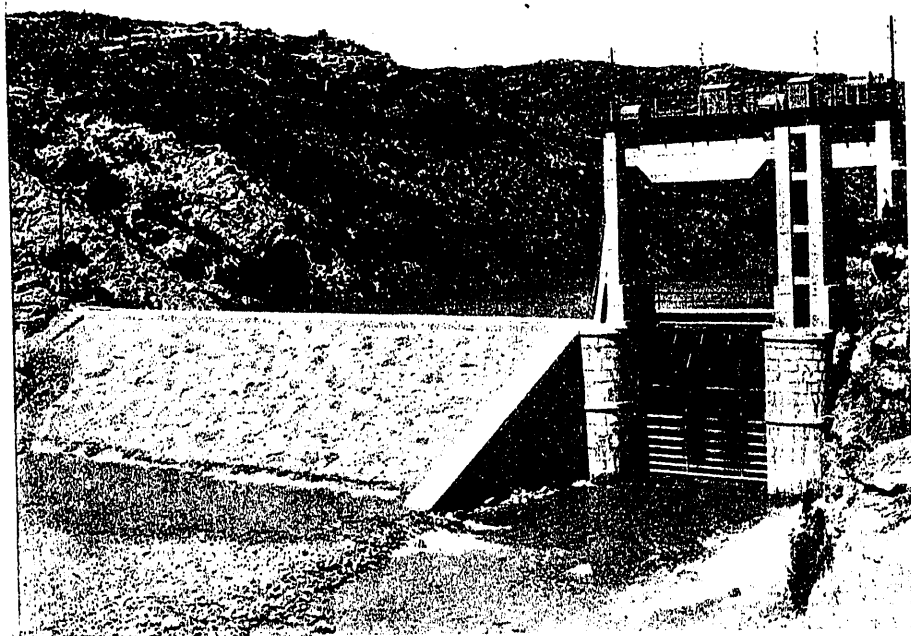
1.ª Se evita la terminación del sifón de la Rambla Seca y la construcción de los otros tres sifones completos, que, dados los diámetros que han de tener y las alturas de carga de agua, resultan costosos, ya sean de acero, ya de hormigón armado.

2.ª Se evita, igualmente, la perforación de un túnel de kilómetro y medio de longitud, a un nivel muy inferior al del río, con las dificultades económicas consiguientes a la construcción de los puntos de ataque, desagües y evacuación de los productos excavados.

3.ª No es necesaria la construcción subterránea de la central.

4.ª Se disminuye la longitud y la carga de agua de las tuberías finales, a las que se pueden dar, por tanto, espesores menores.

Todas estas ventajas compensan el mayor precio unitario del canal en túnel con respecto al de cielo abierto y dan por resultado que el coste de este salto por caballo instalado resulte inferior al corriente en la mayoría de los grandes



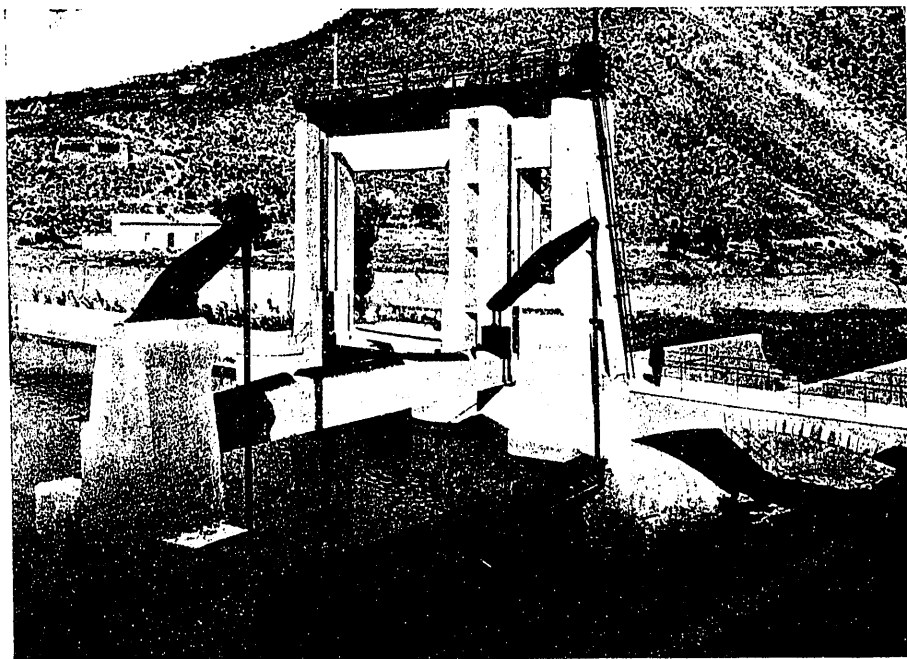
Fot. 4.ª Embalse regulador del Bugioso (Villora)

daban sin servicio las dos centrales. Esta circunstancia, unida a la conveniencia de construir el canal por la otra margen como consecuencia del estudio de terreno, por el que se desarrollaba la traza

saltos, aun tomando los precios normales de tiempo anterior a 1914.

Emplazamiento de la presa

Decidido ya por esta Sociedad la construcción de un nuevo salto en vez de la prolongación del antiguo,



Fot. 6.ª Otra vista del embalse regulador de La Lastra

se procedió al estudio del emplazamiento de la presa, tomando como base el examen geológico de los terrenos de ambas márgenes verificado por el ingeniero de Minas D. Primitivo Hernández Sampelayo, que ya se tuvo en cuenta en el cambio de margen del canal.

El Júcar, en casi todo el trayecto comprendido entre Cofrentes (presa del salto de Cortes de Pallás) y el final del que ahora se proyecta, parece correr lamiendo una falla situada en la margen izquierda, lo cual, unido a lo difícil de recorrer sus márgenes, por lo escabroso del terreno, hizo que se generalizase la idea anterior a todo el recorrido. Pero a medida que se han ido abriendo sendas y caminos se le ha ido conociendo mejor, y se encontró que a unos 1 800 m aguas abajo del desagüe del salto de Cortes presentaban ambas márgenes (fig. 12 y fotografía 13) una disposición favorable para cimentar una presa de altura, pues las potentes capas de caliza cretácea presentan la misma estratificación, en ambas márgenes y parece pasan de una ladera a otra en disposición casi horizontal, bastando únicamente comprobar su impermeabilidad y corregir, en caso contrario, las faltas que en este sentido ofreciese.

Excusado es decir que para construir una presa de altura hubiera sido preciso examinar bien todo el vaso, por si las aguas rebasaban la falla indicada; pero como en este caso la altura ha de ser pequeña, para que el remanso no afecte al salto de Cortes, no existe el peligro de que aparezcan fugas en el vaso, recubierto en su mayor parte de tierra vegetal.

Los sondeos practicados y que pueden verse en el perfil que se acompaña (fig. 14) prueban que el te-

rreno firme se encuentra a profundidades pequeñas, no llegando la máxima a los 14 m.

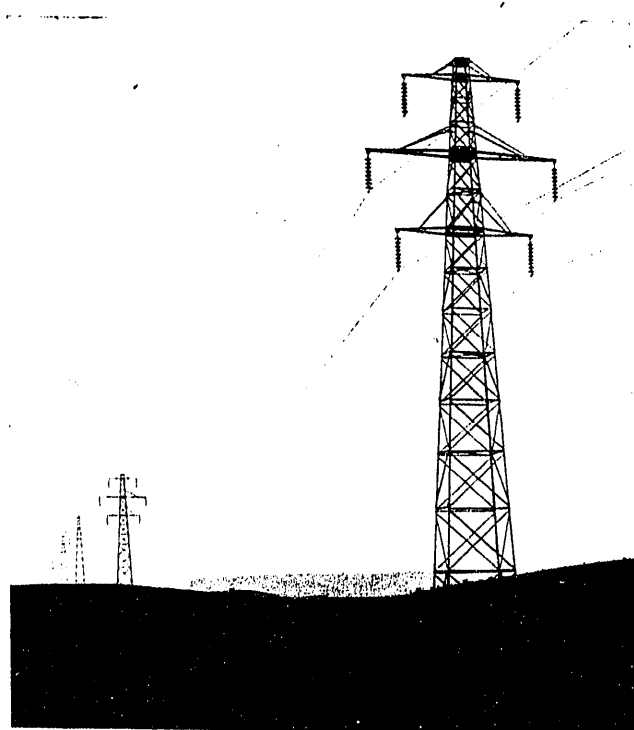
Descripción de la presa

El perfil de la zona sana, acusado por los sondeos, demostró la posibilidad de cimentar sobre ella todo

el muro de la presa, y por esto se desistió del primitivo proyecto de llegar a la roca sólo con las pilas, que habían de sostener los cimientos, y enlazar luego éstas con un muro apoyado sobre un pilotaje de madera. Así, pues, se construirá un muro de hormigón ciclópeo desde la roca, situada a una profundidad máxima de 14 a 16 m, hasta llegar a una altura de 7 m sobre el actual lecho del río, asentándose sobre la coronación de esta presa, que servirá de umbral a las compuertas, cinco pilas de hormigón, que, con los estribos o cantiles de las márgenes, dejan seis vanos, los cuatro centrales de 16 m y los dos laterales de 5 m.

En estos vanos se instalarán las compuertas del tipo Stoney, de 9 m de altura, que cuando están cerradas constituirán la verdadera presa, pues los materiales arrastrados por el río se irán depositando sobre el lecho

actual hasta llegar al umbral de las compuertas, cuya apertura de tiempo en tiempo, y desde luego en las



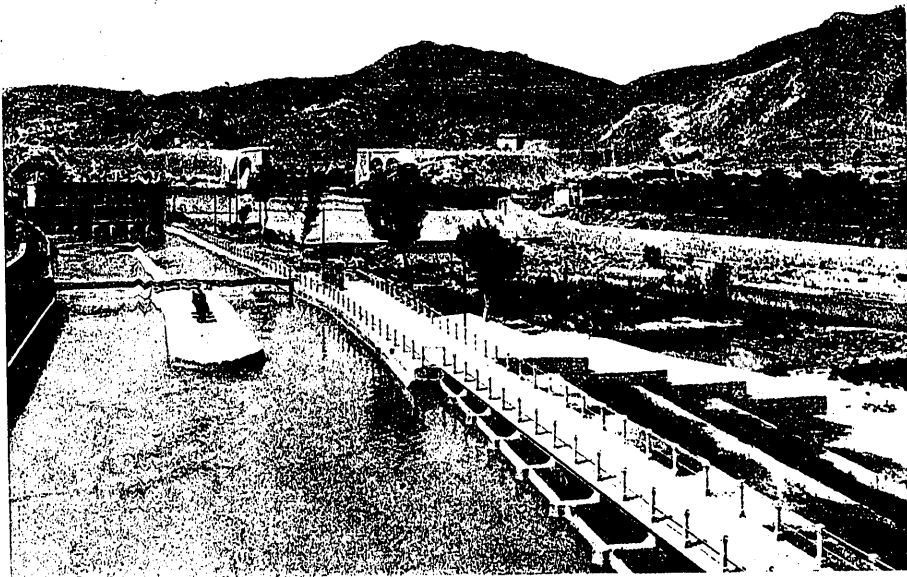
Fot. 7.ª Línea de Olmedilla a Madrid, a 132 000 voltios

crecidas, producirá el arrastre de los que rebasen dicho nivel.

Naturalmente, las pilas tienen que resistir una presión mayor que el resto de la presa, pues no sólo sufren el empuje del agua situada delante de ellas, sino también el correspondiente a las compuertas, y por esto su longitud en el sentido del eje del río tiene que ser mayor que la que ofrece la presa en los espacios intermedios. Así, cuando hemos dicho que las pilas se asentarían sobre la coronación de la presa, se sobreentiende que no es sólo sobre la coronación, sino también sobre el talud de aguas abajo y sobre la contraescarpa. Los paramentos de aguas arriba de las pilas son verticales, pero en forma de tajamares, como las pilas de un puente, para aumentar el gasto del vertedero, que constituye la presa cuando las compuertas están levantadas, al propio tiempo que para disminuir la presión dinámica sobre las pilas. En vez de darle un talud continuo al paramento de aguas abajo se hará en escalones, y naturalmente se dará al último escalón una sección semicircular en planta, también para disminuir los remolinos del agua.

Sobre las pilas habrá unos castilletes metálicos enlazados con vigas en celosía que sostienen los mecanismos de maniobra de las compuertas y que al mismo tiempo sirven como puente de servicio para el personal encargado de su mane-

maniobra y que los motores eléctricos que las accionan sólo tengan que vencer el rozamiento producido por la carga de agua, rozamiento que no es excesivo, por ir montadas las compuertas sobre trenes de ro-



Fot. 9. Presa y toma de agua de Cofrentes (Salto de Cortes)

dillos. El mando de dichos motores eléctricos puede hacerse a mano y también por medio de flotadores, para que su funcionamiento sea automático y quede a salvo de la negligencia o descuido de los operarios encargados de la vigilancia de la presa.

En la fotografía 4.^a puede verse una compuerta del tipo de la proyectada que está instalada en la presa del Bugioso (salto de Villora).

En las mismas pilas que sostienen las compuertas y delante de las ranuras que corresponden a éstas se dispondrán otras ranuras para poder colocar en ellas unas agujas que permitan hacer cualquier reparación en las compuertas. En las figuras 15 y 16 pueden verse los planos de la presa en lo que permite el reducido espacio del dibujo.

Capacidad de desagüe de la presa

Los elementos de que se dispone para desaguar el embalse o dar paso a las crecidas son los siguientes:

1.º El vertedero que forma la presa una vez levantadas las

compuertas y que consta de cuatro vanos de 16 m y dos de 5 m, o sea un total de 74 m.

2.º Dos baterías de siete sifones de hormigón armado que se colocarán aguas arriba de la presa en la



Fot. 8. Central de Cortes

jo; su altura es la suficiente para que, estando levantadas las compuertas, su borde inferior quede a un nivel bastante superior al de las mayores crecidas. Cada compuerta lleva un contrapeso para facilitar su

margen izquierda, formando un ángulo muy obtuso entre sí (fig. 15), para aprovechar la configuración de la ladera. Su fundamento, que es muy sencillo, puede

En cuanto el nivel del embalse desciende y descubre los orificios de aire, queda cortada la columna de agua y cesa de funcionar el sifón; permiten, pues, regular con mucha exactitud el nivel del embalse siempre que la crecida no exceda del gasto máximo que admita la batería de sifones.

La curvatura que se dará al tabique *c* es la que ha dado mejores resultados en los construidos en presas italianas y americanas. Delante de los agujeros *a* se colocará una pantalla para evitar que se obstruyan por la broza que es arrastrada por la superficie del agua.

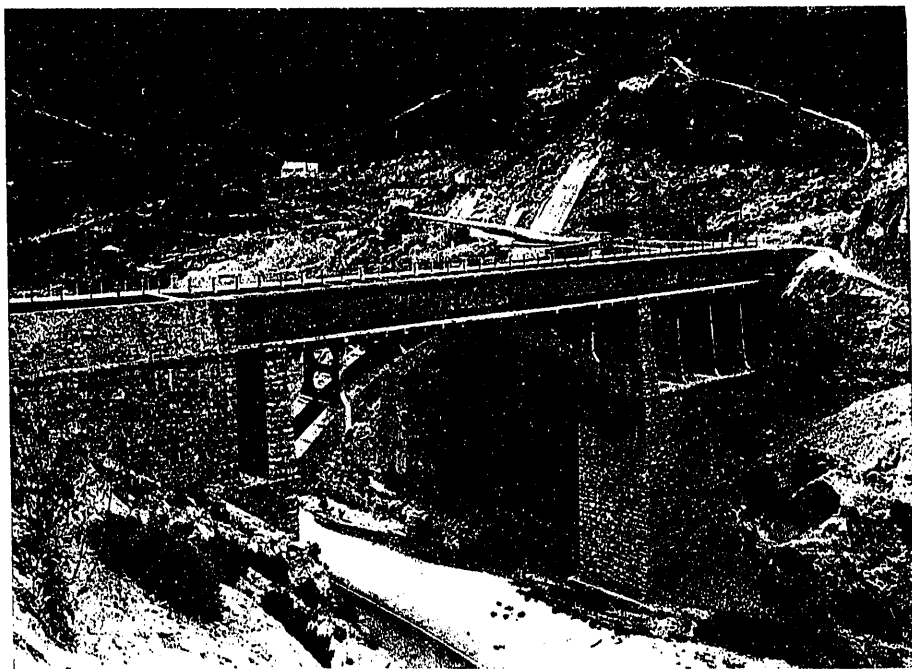
Los sifones tienen una sección de $0,80 \times 1,75 = 1,40 \text{ m}^2$, y la carga de agua será de 8 m en el caso más desfavorable, o sea suponiendo que el nivel del río después de la presa esté a un metro sobre el umbral de la misma. En estas condiciones el gasto de cada sifón valdrá

$$0,60 \times 1,40 \times \sqrt{2g \times 8} = 10,5 \text{ m}^3$$

o, en números redondos, 10 m^3 , y como hay 14, permitirán un desagüe de 140 m^3 .

El canal de desagüe de cada batería se va ensanchando desde el extremo, en que sólo recibe el agua de un sifón, hasta el vértice, en que ya recibe la de los 7 sifones, y se une al que procede de la otra ba-

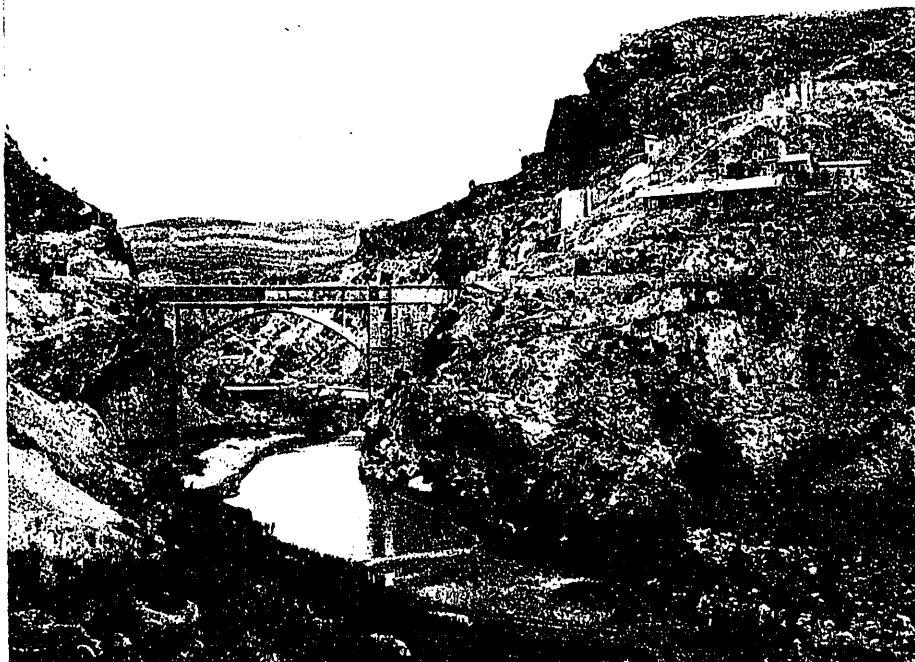
apreciarse en el adjunto esquema (fig. 17). Cuando el agua llega a la coronación *c* del sifón, empieza a verter sobre ella como si fuese un aliviadero ordinario, y como la carga es pequeña el gasto será pequeño, por lo cual el nivel del embalse seguirá subiendo y tapaná los conductos de aire *a* que están a la misma o ligeramente superior altura que dicha coronación *c*. El agua que sigue entrando y que va llenando el espacio *M*, si es que no estaba ya lleno por el aumento de nivel del río aguas abajo, tapa también la rama inferior del sifón, y el aire que allí queda acumulado va siendo arrastrado por el agua, que afluye cada vez más a consecuencia de la elevación del nivel del embalse, hasta que es expulsado totalmente y queda encebado el sifón, y a partir de este momento el gasto será ya, no el que corresponde a un vertedero con una carga de agua de altura *cd*, sino el de un tubo cuya carga es *dn*, y, por tanto, mucho mayor. Ofrece, pues, sobre un vertedero ordinario, la ventaja de igualdad de gasto, ocupar un espacio mucho menor, que es muy de apreciar en casos como éste, en que lo escarpado de las laderas no permite construir aliviaderos de superficie en condiciones económicas aceptables.



Fot. 11. Otro aspecto del acueducto

tería, para dirigirse, por medio de un túnel transversal, al túnel de desagüe y desviación del río, situado en la margen izquierda, y del que luego hablaremos.

Fot. 10. Acueducto en el salto de Cortes



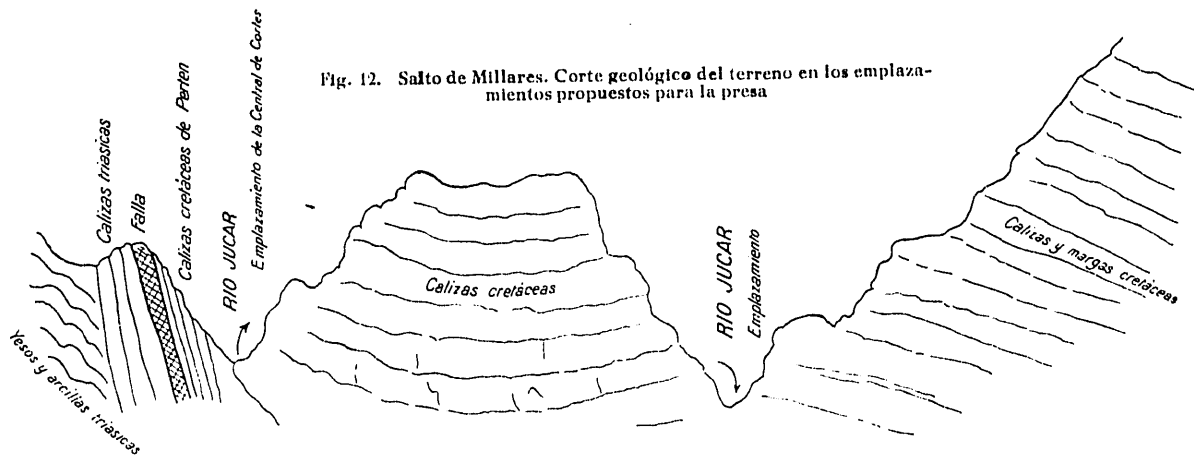


Fig. 12. Salto de Millares. Corte geológico del terreno en los emplazamientos propuestos para la presa

3.º El túnel de desviación del río, que se ha construido para poder efectuar la fundación de la presa.

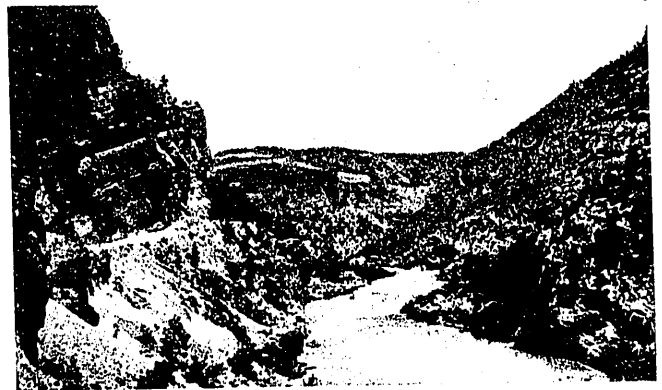
La División Hidráulica del Júcar, para quedar, sin duda, a cubierto de cualquier avenida, por extraordinaria que sea, ha fijado el caudal de 3 400 m³ por segundo, y con arreglo a este gasto vamos a calcular la capacidad de desagüe de la presa y la curva del remanso que produce.

Levantadas todas las compuertas, se dispone de un vertedero de 74 m de longitud, aparte de los 14 sifones de desagüe antes mencionados, del canal de derivación y del túnel de desviación.

Aunque el vertedero tiene una anchura de 74 m, hay que tener en cuenta que está dividido en seis trozos por las cinco pilas intermedias, y, por tanto, hay doce contracciones de la vena líquida. Para este caso de pilas estrechas con tajamares y con estribos de análoga curvatura a la de los tajamares de las pilas, pero continuados después, como es natural, por paramentos normales a la dirección de la corriente, los coeficientes de contracción, según Creager, no serán superiores a $0,04h$ y $0,1h$ para las pilas y estribos, respectivamente, siendo h la carga de agua, y la dis-

minución de longitud del vertedero será, pues,

$$h(2 \times 0,1 + 10 \times 0,04) = 0,6h$$



Fot. 13. Vista tomada desde el emplazamiento de la presa hacia aguas arriba

Para una carga de agua de 9 m, o sea para que el nivel de la riada, levantadas las compuertas, sea el

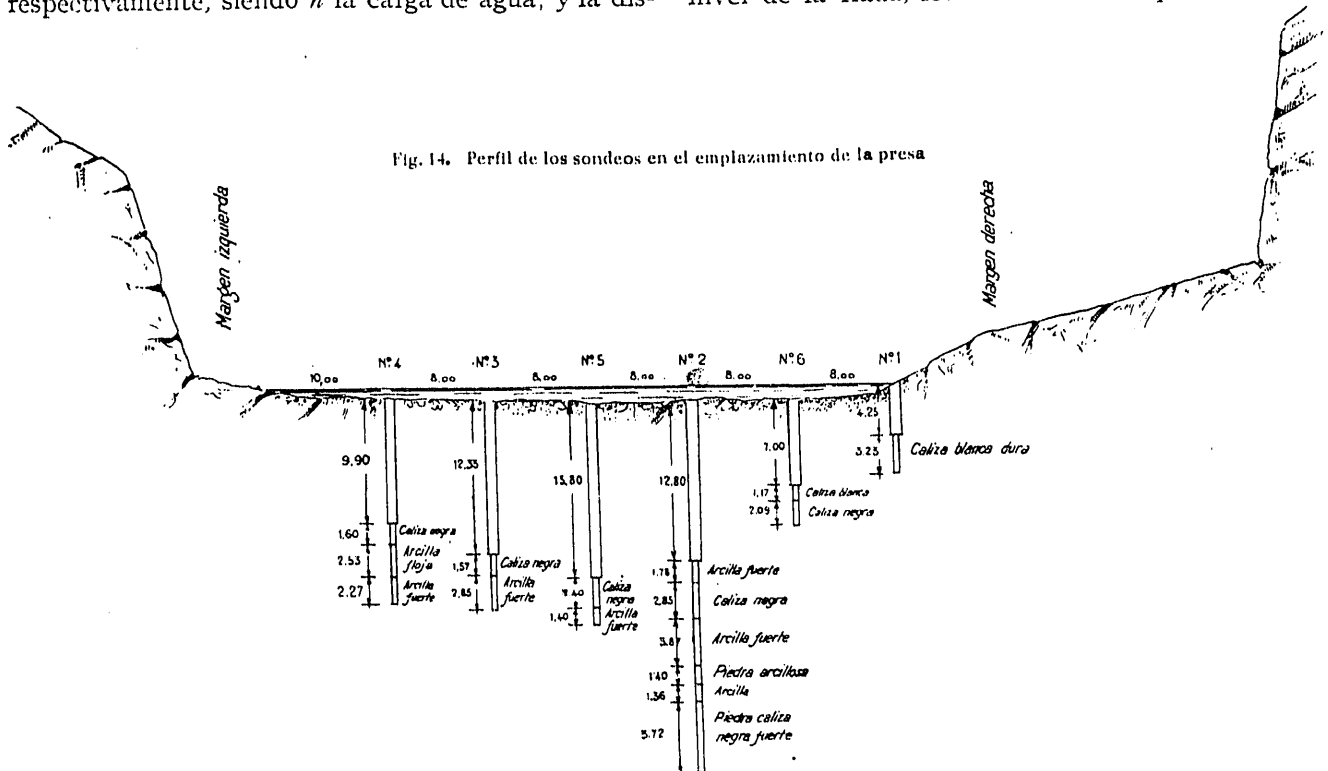


Fig. 14. Perfil de los sondeos en el emplazamiento de la presa

mismo que el del embalse en época normal, cuando están cerradas, la longitud útil del vertedero será y, por tanto,

$$74 - 0,6 \times 9 = 68,60 \text{ m}$$

Hecho un perfil transversal del río, aguas abajo y próximo a la presa, y efectuados tanteos utilizando la fórmula de Bazin para deducir la altura del agua en el caso de la avenida de 3 400 m³ por segundo, re-

$$k = \frac{v^2}{2g} = \frac{16,16}{19,6} = 0,82 \text{ m}$$

$$Q = \frac{2}{3} \times 0,60 \times 68,60 \sqrt{19,6} \left[7,82^{\frac{3}{2}} - 0,82^{\frac{3}{2}} \right] + 0,60 \times 68,60 \times 2 \times \sqrt{19,6 \times 7,82} = 3\,583 \text{ m}^3$$

que ya es superior a los 3 400 m³ de la supuesta crecida. Como, además, el canal de derivación puede llevar hasta 50 m³ en caso necesario, y el túnel de desviación, abiertas las compuertas, permite el paso de más de 300 m³ por segundo, según después indicamos, resulta que la lámina de agua no llegará a los 9 m sobre el umbral de la presa que hemos supuesto.

No mencionamos aquí los 140 que pueden gastar los sifones, porque no llegando la altura de la crecida a los 9 m, y teniendo aquéllos por objeto mantener constante dicho nivel, están dispuestos para cebarse sólo cuando se excede algo de la referida altura y, por tanto, no funcionarán con la crecida que estamos considerando, a no ser que haya algún retraso en el funcionamiento de las compuertas, en cuyo caso empezarán a trabajar automáticamente hasta que aquéllas estén completamente abiertas.

Curva del remanso producido por la presa

Para el cálculo de la curva del remanso hemos seguido el procedimiento aconsejado por Lamar-Lindon, en el que se obtiene aquélla en función de las secciones transversales del río. Para fijarla hemos

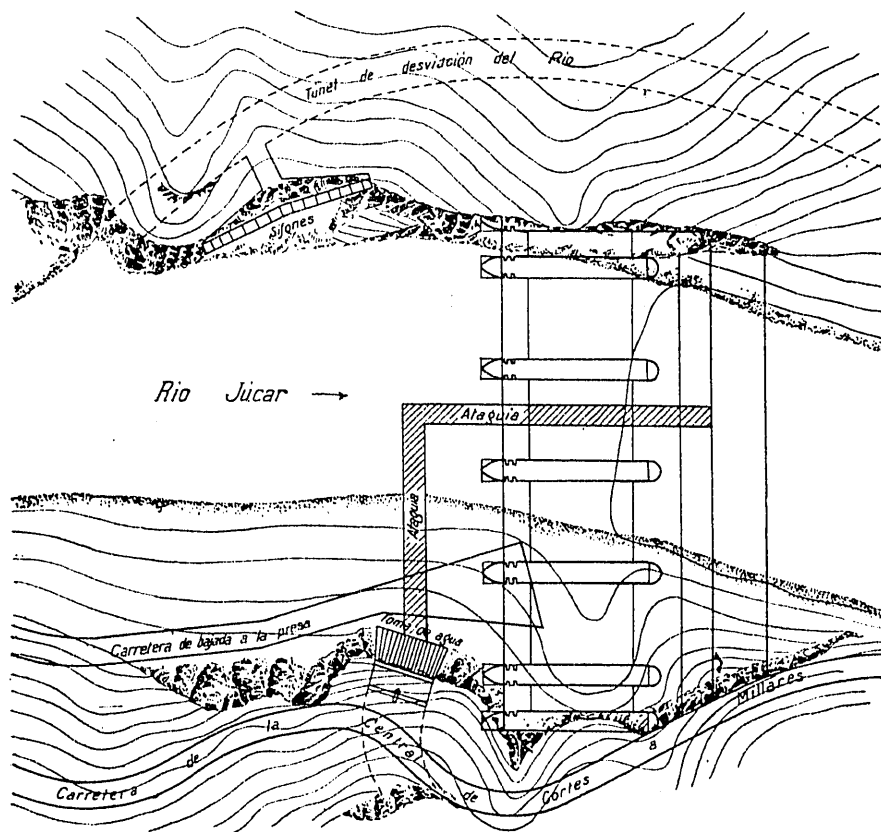


Fig. 15. Planta de la presa del salto de Millares

sulta que el nivel de la misma queda a 2 m sobre el umbral del vertedero.

La fórmula aplicable para vertederos sumergidos, teniendo en cuenta la velocidad del agua afluente, es (fig. 18):

$$Q = \frac{2}{3} m \cdot l \cdot \sqrt{2g} \left[(h_2 + k)^{\frac{3}{2}} - k^{\frac{3}{2}} \right] + m \cdot l \cdot h_1 \sqrt{2g(h_2 + k)}$$

En nuestro caso:

$$m = 0,60.$$

$$l = 68,60 \text{ m longitud útil del vertedero.}$$

$$h_2 = 7 \text{ m.}$$

$$h_1 = 2.$$

k = altura debida a la velocidad del agua afluente.

Para hallar este valor supondremos que los sedimentos han rellenado el lecho del río hasta la coronación de la presa, y entonces la anchura de la sección mojada será igual a los 74 m de longitud del vertedero, más los 20 m del espesor de las cinco pilas, o sea un total de 94 m, y como su altura es de 9 m, la sección será 846 m². La velocidad para los 3 400 m³ valdrá

$$v = \frac{3\,400}{846} = 4,02 \text{ m}$$

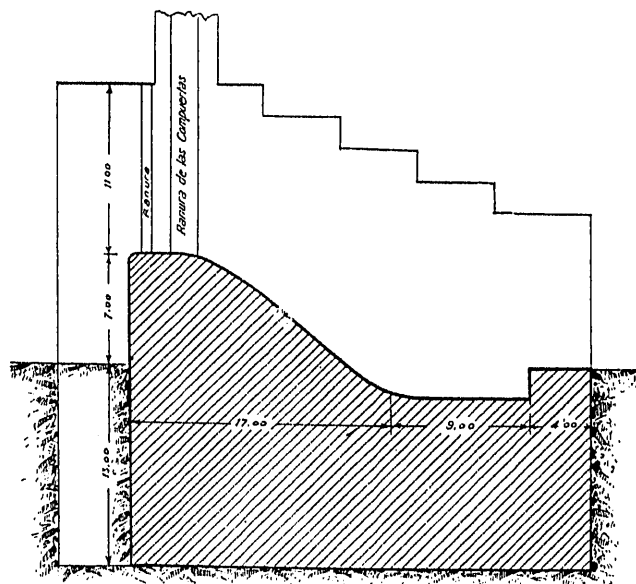


Fig. 16. Sección de la presa

adoptado diez perfiles transversales, procurando situarlos en los puntos estratégicos en que el río ofrece estrechamientos y ensanchamientos. En las secciones de estos perfiles hemos prescindido de la parte

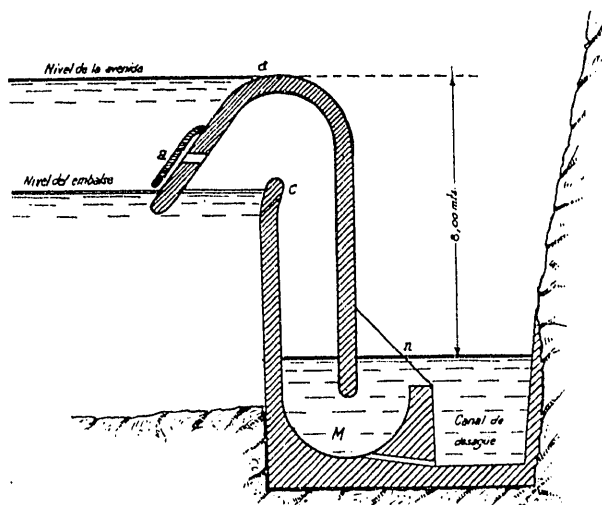


Fig. 17. Esquema de un sifón

que se encuentra debajo del nivel de estiaje del río, así como de la que se halla por debajo del nivel de coronación de la presa, por suponer que esa parte se llenará de sedimentos una vez construida ésta. Ambas hipótesis, sobre todo la primera, harán que la curva que obtengamos sea algo más alta que la verdadera.

En este procedimiento la curva del remanso se ha

esta sección calculamos la pendiente necesaria para que el gasto sea de los $3\,400\text{ m}^3$ por segundo. Multiplicando esta pendiente por la distancia de la presa a este perfil, y elevando en esta cantidad la línea de la superficie del agua en el perfil citado, obtendremos una sección mojada mayor que la anterior. Con esta nueva sección calculamos la pendiente necesaria para el gasto de $3\,400\text{ m}^3$, que será menor que la calculada primeramente, y se vuelve a hacer la misma operación que antes hasta llegar a dos pendientes que se diferencien muy poco, y aceptando una de las dos se obtiene la rasante definitiva del agua en el primer perfil. Por un procedimiento análogo pasamos de este perfil al siguiente, y así sucesiva-

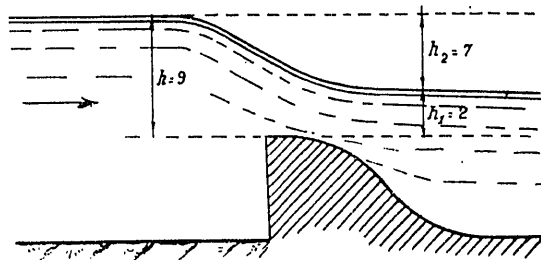


Fig. 18. Esquema para el gasto del vertedero

mente hasta llegar al desagüe de la Central de Cortes, que es lo que interesa a nuestro objeto.

Como la mayor crecida ocurrida en los últimos sesenta años fué la del 29 de septiembre de 1923, que llegó a unos $2\,000\text{ m}^3$ por segundo, se hicieron los cálculos para este gasto de $2\,000\text{ m}^3$ y para el de

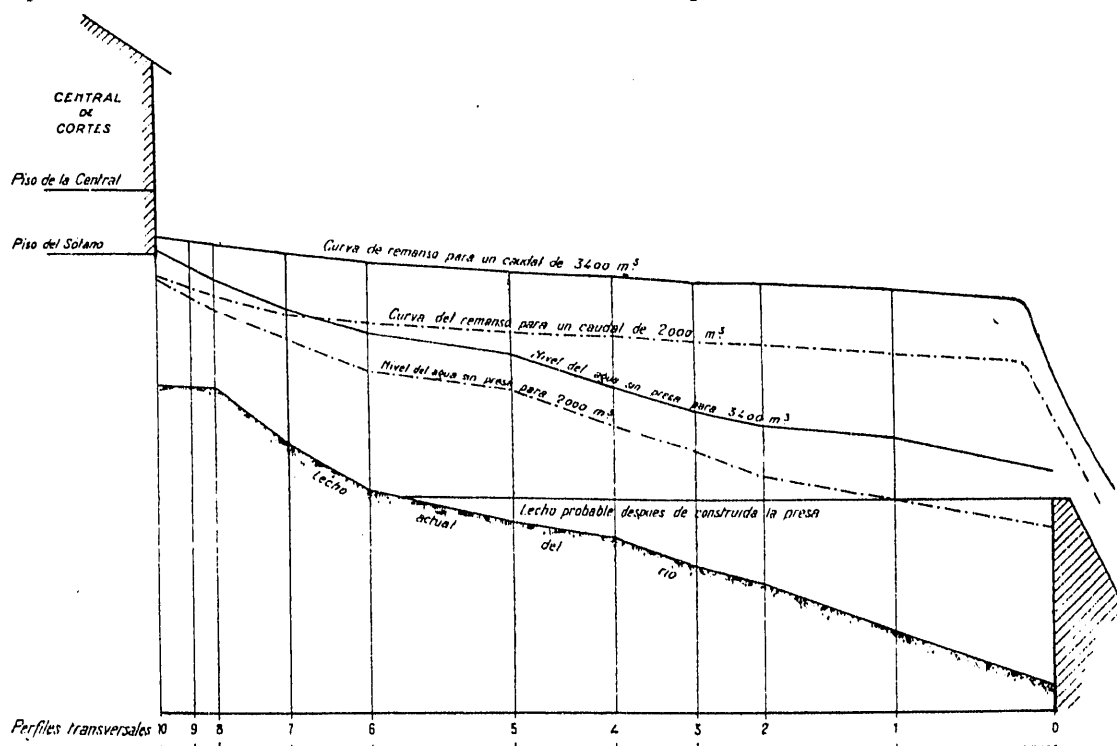


Fig. 19. Curva del remanso. Escalas: horizontales, 1:15 000; verticales, 1:300

obtenido por tanteos del siguiente modo: Si trazamos un plano horizontal cuyo nivel sea el del agua en la presa para el gasto de $3\,400\text{ m}^3$ por segundo, o sea 9 m sobre la coronación de la misma, este plano interceptará en el primer perfil elegido una sección determinada (que será inferior a la efectiva), y conocida

$3\,400\text{ m}^3$ fijado por la División, reuniendo los resultados en un cuadro, con arreglo al cual se han construido las curvas que pueden verse en escala más reducida en la figura 19.

Hemos de hacer notar que las cotas obtenidas para la curva del río, para el gasto de $2\,000\text{ m}^3$, con-

cuerdan sensiblemente con las alturas alcanzadas por el agua en dicha crecida de 1923, en aquellos puntos característicos conocidos que se recuerdan fácilmente, como son en el emplazamiento del actual puente de madera y en el perfil 10.

En teoría, la curva del remanso sólo puede cortar a la del río a una distancia infinita; pero en la práctica la influencia del remanso cesa en cuanto éste alcanza una altura imperceptible sobre la del río, y casi se puede asegurar que, en nuestro caso y para el caudal de 2 000 m³, ese punto está frente a la Central de Cortes, pues sólo se eleva 3 cm sobre el nivel que adquiriría si no existiese la presa. Con el caudal de 3 400 m³ la elevación en ese punto sería de 58 cm, y

sobre el lecho del río, 6,32 m. Vemos, pues, que, con presa o sin presa, los efectos que las avenidas pueden producir en la Central de Cortes son los mismos, ya que para la mayor crecida conocida sólo habría una elevación de 3 cm y para la hipótesis fijada por la División, 58 cm. Como el río y la Rambla están encauzados en la parte correspondiente a la Central, el agua no llegaría al sótano de la casa de máquinas, y aun en el caso de haber filtraciones o alguna comunicación directa entre el río y la Central, el agua para los 3 400 m³ sólo alcanzaría una altura de medio metro sobre el piso del sótano, y, por tanto, sin alcanzar a ninguno de los aparatos eléctricos, que están a bastante mayor altura.

José ALFARO CORDON

C r ó n i c a

Asociación de Ingenieros de Caminos

REUNIONES DE LA COMISIÓN CENTRAL

Durante los días 12, 13 y 14 de mayo han tenido lugar las sesiones reglamentarias de la Comisión central de nuestra Asociación, asistiendo los diez delegados de Zona y la Comisión ejecutiva.

El señor presidente dió cuenta de la labor realizada por la Comisión ejecutiva desde la Asamblea del mes de diciembre último. Esta labor ha resultado extremadamente difícil y delicada, dadas las circunstancias actuales. Varios delegados hicieron presente la necesidad de que las Zonas estén enteradas en cada momento del desarrollo de los asuntos a cargo de la Comisión ejecutiva, y se acuerda que en lo sucesivo se procure que lo estén.

Entre las gestiones realizadas por la Comisión ejecutiva, insistió el señor presidente sobre la que se refiere a evitar el intrusismo profesional, que se llevan de acuerdo con la Directiva del Instituto de Ingenieros Civiles.

Los reunidos examinaron detenidamente el asunto de falta de pago de las indemnizaciones de las obras por contrata, y se acordó que se presente una instancia al Ministerio de Obras públicas, y, si no hubiese sido resuelta en el plazo legal o la resolución no fuere satisfactoria, se entablará recurso contencioso, corriendo los gastos a cargo de la Asociación.

Respecto a la situación anómala en que se encuentran varios compañeros por causa de resoluciones administrativas improcedentes, ya que por ellas se vulneran los Reglamentos del Cuerpo, se acordó abonarles el sueldo, sean o no asociados, y que se invite a los ingenieros que no pertenezcan a la Asociación para que, si lo estiman oportuno, contribuyan equitativamente a los gastos que por tal concepto han de originarse. También se acordó, con referencia a este mismo punto, que inmediatamente entable recurso contencioso uno de los perjudicados, siendo también sufragados los gastos por la Asociación, así como los de los demás recursos que ésta considere necesario se interpongan.

El delegado de la Zona de Málaga solicitó, y así se acordó, que se repita la votación sobre el tema de la colegiación obligatoria, haciéndose en las Zonas, y se procure que se emita un número crecidísimo de sufragios.

Respecto a posibles derivaciones que pueda tener la implantación del Estatuto de Cataluña en relación con nuestro Cuerpo, hizo el representante de la Zona de

Barcelona atinadas observaciones, que fueron tomadas en cuenta; pero, considerando que el asunto afecta igualmente a otras ramas de la Ingeniería, se acordó invitar al Instituto de Ingenieros Civiles a que interviniera en el asunto.

Se estudió con gran detenimiento el tema de la difícil situación que ha planteado en todos los servicios la supresión de gratificaciones. Como de la discusión parlamentaria y declaraciones posteriores se deduce que de ningún modo se trata de suprimir reintegros de gastos y remuneraciones de servicios, los Centros oficiales han de buscar los medios necesarios para tal fin, y, con objeto de dar las necesarias facilidades, se estimó conveniente presentar a la Superioridad un estudio para resolver la situación en los tres últimos trimestres del presente año.

Se nombró una Ponencia, que formaron los señores Gaos y Cabasés, de la Asamblea, y los Sres. Kowalski y Diamante, invitados especialmente por haber realizado estudios sobre la materia. Esta Ponencia emitió un dictamen, que se aprobó, proponiendo, en primer término, que se concedan indemnizaciones fijas, que oscilen del 40 al 75 por 100 del sueldo, y, en caso de que se prefiera indemnizaciones variables, unos tipos unitarios.

El señor presidente indicó que, caso de no aceptarse la propuesta, se comunicaría inmediatamente a las Zonas.

Con objeto de presentar el estudio antedicho se nombró una Comisión, formada por los Sres. Prieto, Kowalski y Gaos.

Respecto a las normas que se consideren convenientes para los Estatutos de Funcionarios, se nombró una Ponencia, integrada por los Sres. Diamante, Artaza, Kowalski y Gaos.

La Asamblea acordó que constase en acta el sentimiento producido por el fallecimiento del eminente ingeniero Sr. Boix.

El delegado de la Zona de Madrid hizo notar la gravedad de la disposición del Ministerio de Agricultura, Industria y Comercio, publicada en la *Gaceta* de 11 de mayo, en la que, sin contar con el Ministerio de Obras públicas, se conceden determinadas facultades a los ingenieros industriales, que eran de competencia de los ingenieros de Caminos. Se acordó recabar del Ministerio de Agricultura y de la Presidencia del Consejo que se deje sin efecto la mencionada disposición.

Se trató, por último, de la situación de la REVISTA DE OBRAS PÚBLICAS, que, a pesar de la crisis, puede sostenerse, hasta ahora, satisfactoriamente. El delega-