

Notas de un viaje por el extranjero ¹

III

VISITA A LA SOCIEDAD DE FUERZAS MOTRICES DE LA SEIUNE. ARRANCHES.

Hemos señalado en otras ocasiones la existencia de un tipo característico de presa de bóvedas múltiples, que hemos llamado tipo Francés.

Hasta hace poco sólo tenía en su haber dos realizaciones modestas: la presa de "La Roche qui Boit" y la de "Belle isle en Terre", de unos 16 m. de altura; actualmente tiene otras más notables.

El tipo le creemos artificioso, es la visión del problema de la presa de valle ancho por un especialista de hormigón armado. La tendencia lógica dentro de este tipo de presas es la contraria; grandes vanos, bóvedas robustas, contrafuertes macizos y de dimensiones que anulen el arriostrado, el tipo lo señala la presa de Coolidge. Pocos elementos, sencillos y bien concebidos.

Las dos presas, "La Roche qui Boit" y "Vézins" (figuras 1.^a y 2.^a), están situadas sobre el río La Selune (Normandía), a 64 y 59 km. de su desembocadura. Los embalses creados son de 4 millones de m.³ la primera, de los que se utilizan sólo 900 000 m.³, y de 19 millones de m.³ la segunda, de los que se utilizan sólo seis.

Las dos presas han sido proyectadas por la casa Pelnaud, Considère y Caquot, habiendo sido construída la pequeña durante la guerra, con mano de obra prisionera y refugiada. La presa de Vézins tiene planta curvilínea, con radio de 370 m. La presa de "La Roche qui Boit" asienta sobre granito, la de Vézins sobre esquisto muy silíceo.

Las características de estas dos presas las da el cuadro adjunto.

Es interesante señalar que la presa de "La Roche qui Boit" (fig. 3.^a), con espesores de bóveda de 12 a 16 cm., tiene una impermeabilidad absoluta sin haber empleado ningún impermeabilizante, lo que corrobora la idea de que no hay mejor impermeabilizante que un hormigón bien hecho. La presa de Vézins se impermeabilizó con un producto bituminoso (fig. 4.^a). Esta presa se construyó con encofrados metálicos (fig. 5.^a), y la economía encontrada sobre la solución gravedad fué del 25 %.

Con posterioridad se ha iniciado la construcción de una presa de características parecidas en la Bretaña, en la que se emplearán los mismos encofrados metálicos. La figura 6.^a muestra la presa de Vézins con el embalse lleno.

De este tipo se está construyendo en Argelia la presa de Oued Kroh, de 50 m. de altura.

La figura 7.^a muestra lo que antes indicábamos sobre lo que creemos poco lógica disposición de los elementos. Los contrafuertes, verdaderos papeles de fumar, en los que preocupa grandemente la estabilidad de forma, y a tranquilizar y anular esta preocupación viene un tupido arriostrado (fig. 8.^a) que marca más lo artificioso de la construcción.

VISITA A LA SOCIEDAD DE FUERZAS MOTRICES DE LA CERE LAROQUEBRON (AURIJAC).

Ya en el artículo anterior hablamos de su ataguía, no pudimos ver más que el proyecto de presa de bóve-

das múltiples de Mr. Coyne (fig. 9.^a, del artículo anterior, pág. 426), que por la crisis económica se encontraba detenida su construcción.

Se aprecia en esta presa ya la tendencia al vano grande, 15 m., y al contrafuerte robusto que anule el arriostrado, aquí poco importante. El contrafuerte es del tipo Noetzli, empleado en Lago Pleasant y Big Dalton. Dada la inclinación del paramento de agua arriba existían esfuerzos principales de tensión normales a las líneas de compresión máxima, lo que obligó a las juntas inclinadas, como en Big Dalton, pues de no aunar fuertemente en tres direcciones, podría ocurrir una avería como la que obligó a rebajar aceleradamente el nivel del aliviadero en Lago Pleasant.

No creemos ventajoso este tipo de contrafuertes: con ventaja económica y constructiva puede reemplazarlo el contrafuerte macizo, cuidando sólo del talud de agua arriba, con objeto de no crear esfuerzos de tensión cerca de este paramento.

	Roche qui boit.	Vézins.
Embalse	4 000 000 m. ³	19 000 000 m. ³
Superficie	400 000 m. ²	2 000 000 m. ²
Longitud del embalse . . .	3,5 km.	16 km.
Longitud en coronación incluído el vertedero . . .	125 m.	250 m.
Altura sobre cimientos . .	15,40.	36,30.
Ídem sobre cauce	14,60.	34,00.
Resguardo en coronación .	0,20.	1 m.
Capacidad del aliviadero .		400 m. ³ /seg.
Desagüe de fondo	2 vanos cilíndricos.	3 de 1,70 m. de diámetro.
Toma de agua	4 vanos.	8 de 8 m. ²
Aliviadero	24 vanos de 51 metros cuadrados de sección en total.	8 de 6 m. ² + 8 de 4 m. ²
Longitud de aliviadero . .	35 m.	25 m.
Bóvedas.		
Número	16.	41.
Sección	Semicircular.	Semicircular.
Perfil agua arriba	Rectilíneo.	Rectilíneo acoradado en la coronación a un elemento circular.
Inclinación	45°.	45°
Espesor en coronación . . .	0,12 m.	0,17 m.
Ídem en base	0,16 m.	0,40 m.
Distancia entre ejes	5 m.	5 m.
Contrafuertes.		
Número	15.	40.
Sección	Rectangular.	Rectangular.
Perfil agua abajo	Rectilíneo.	Parabólico.
Inclinación	65°.	
Ídem en la base	65°.	76°.
Espesor en coronación . . .	0,20.	0,20.
Ídem en base	0,20.	0,66 a la cota 28 metros.
Salto utilizable	12.	32.
Altura desde solera de toma de agua a nivel máximo.	5.	12.
Volumen de hormigón armado	3 000 m. ³	27 000 m. ³
Toneladas de cemento de escorias		2 000.
Toneladas de cemento corriente		9 600.
Toneladas de hierro	210.	2 000.
Coste total presa, aliviadero, desagüe y tomas . . .	620 000 fr. (1916)	20 500 000 (1930)

¹ Véase el número anterior, página 424.

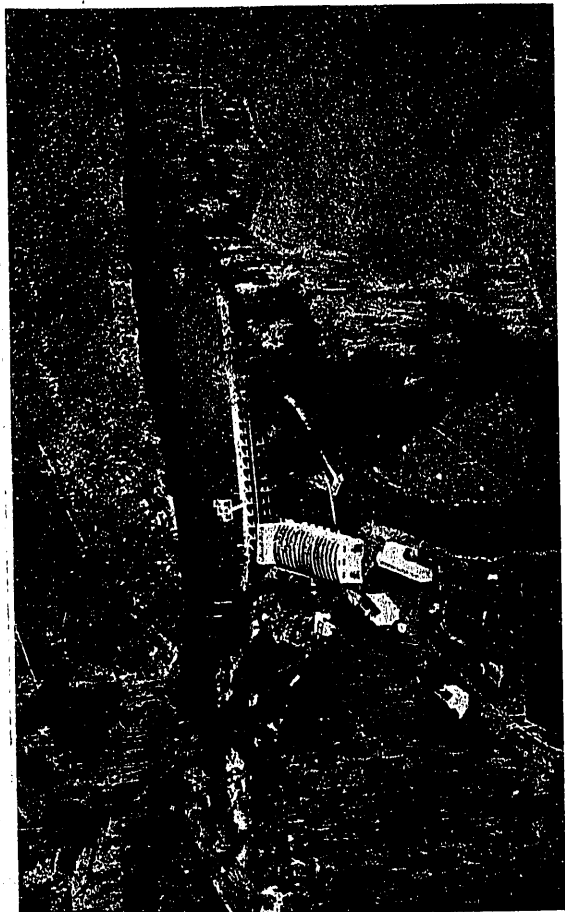


Fig. 1.^a — Presa y central de "La Roche qui Boit".

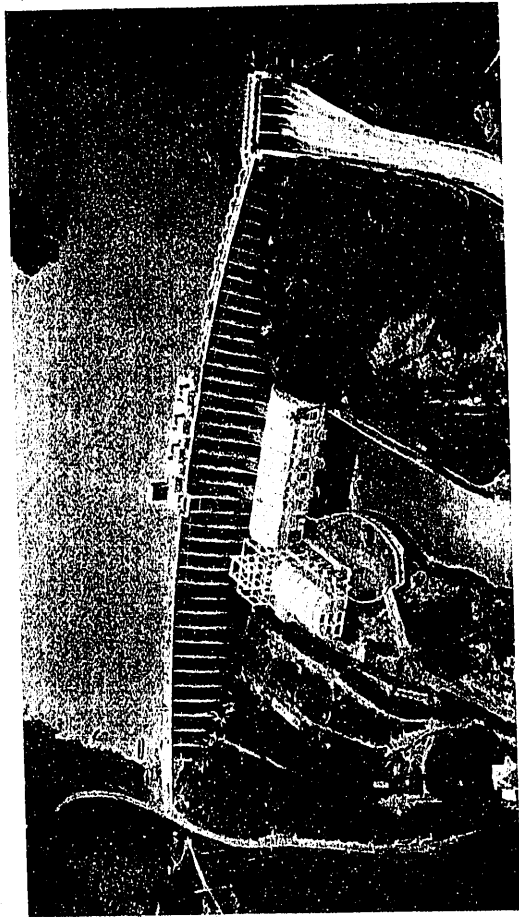


Fig. 2.^a — Presa de Vézins, lado de aguas abajo.

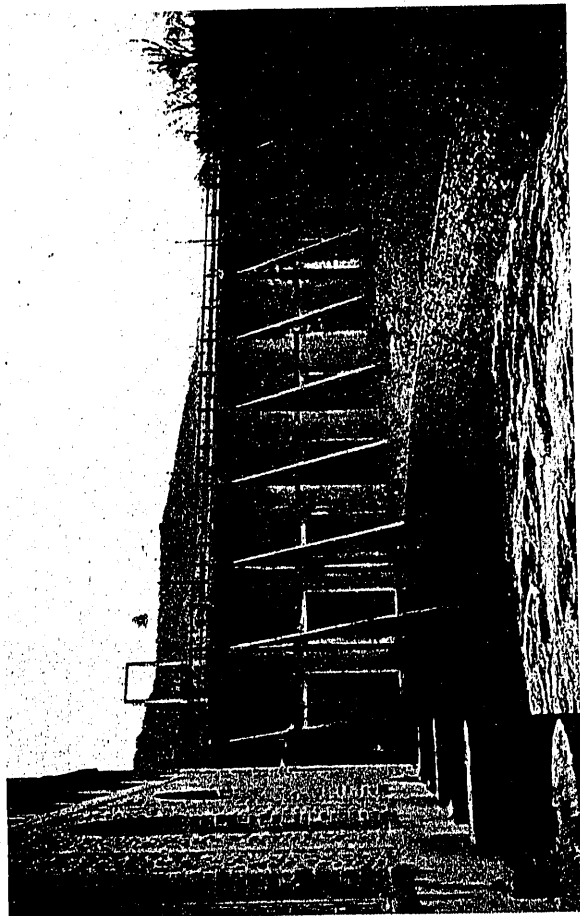


Fig. 3.^a — Presa de "La Roche qui Boit", vista desde aguas abajo.

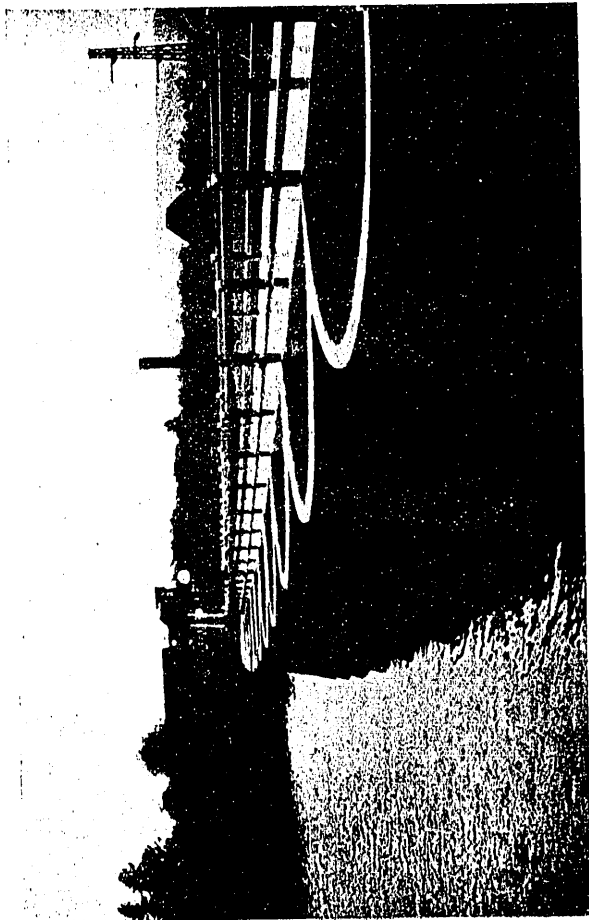


Fig. 4.^a — Coronación de la presa de Vézins.



Fig. 6.^a — Embalse de la presa de Vézins.

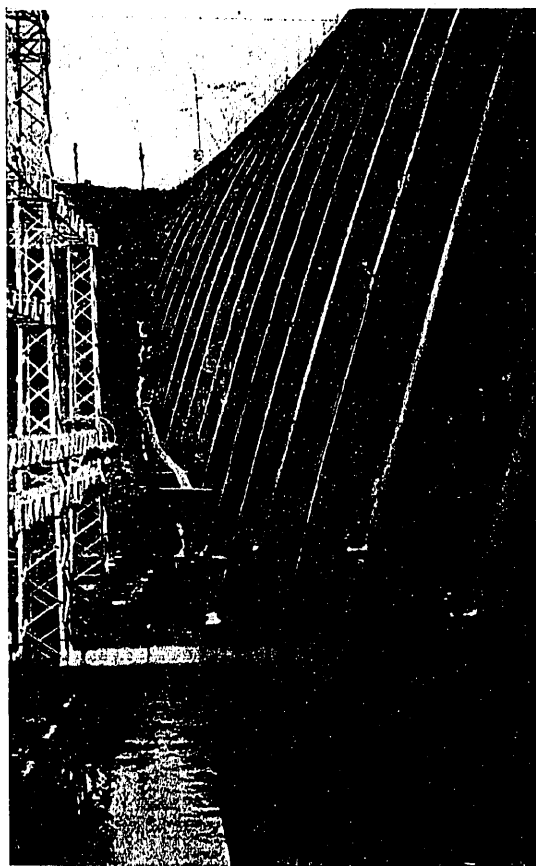


Fig. 7.^a — Contrafuerte de la presa de Vézins.



Fig. 5.^a — Presa de Vézins, vista desde aguas arriba.

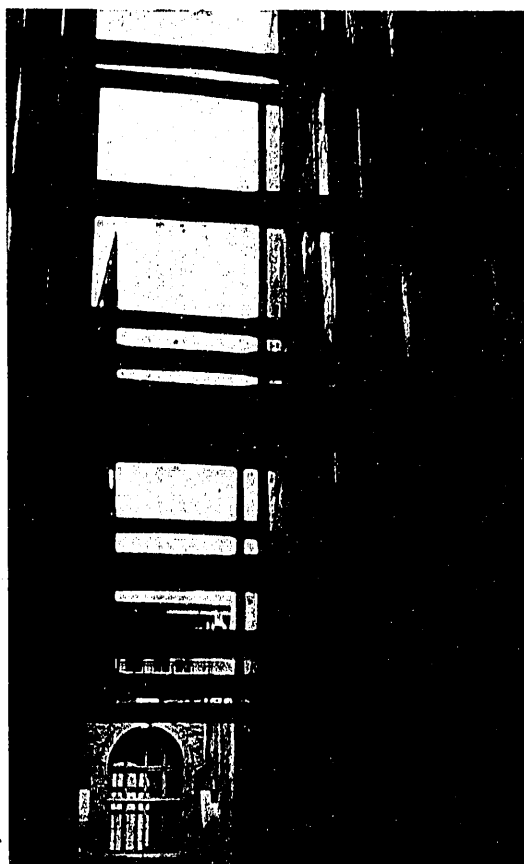


Fig. 8.^a — Arriostamiento de los contrafuertes.

VISITA A MR. STUCKY.

Debido también a la amabilidad del Sr. Rodio, pude tener una entrevista con este conocido especialista, y la entrevista fué todo un curso de presas, pues pude ver planos, detalles y oír explicaciones de las diez de todos tipos que en aquellos momentos tenía en estudio y construcción. Me limitaré a dar una referencia de dos bóvedas múltiples.

Presas de Beni-Bahdel, Argelia.

De 6 m. de altura con taludes agua abajo 0,30 y 0,15 agua arriba. Once vanos con espesores de bóveda variables de 0,60 a 1,50 m. Arcos de espesor constante y variación angular variable de 150° a 170° . Radio intradós constante 8,60 m., y trasdós variable de 9,20 a 10 m. Separación entre ejes de contrafuertes, 20 m., con tendencia a un aumento de vano al llegar a la construcción. Contrafuertes macizos (figura 9.) con tres planos de arriostrado tipo presa Vöhrenbach (Gómez Navarro, tomo II, pág. 809). Como dato interesante aparecían dibujadas en distintos puntos de los contrafuer-

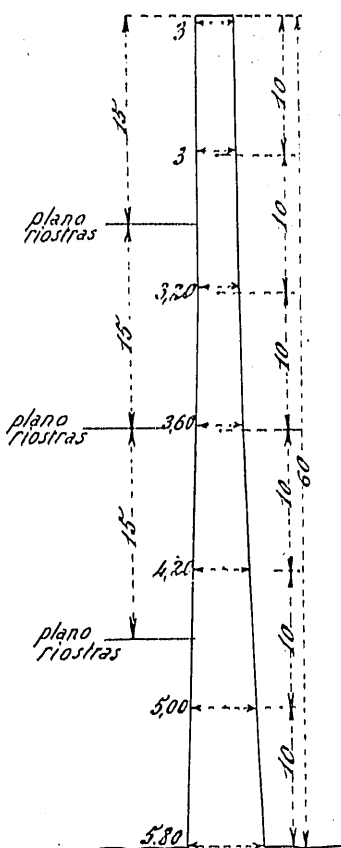


Fig. 9.ª — Perfil del contrafuerte de la presa de Beni-Bahdel.

tes las direcciones de deslizamiento máximo efectivo, con objeto de huir en la construcción de lo que pudieran ser juntas peligrosas.

Presas de Chatelot.

En la frontera suizo-francesa. Es una adaptación perfecta del tipo de presas de bóvedas múltiples a un valle irregular. Consta de una bóveda cruzando el valle principal de 60 m. de luz, de ángulo en el centro, variable entre 124° a 130° y radio trasdós variable de 29,70 a 38,50 m. Espesores variables de 1,80 a 4 m. en la base, y su altura es de 60 m., arrancando en paramento vertical e inclinándose después para coger el talud 0,5. El valle secundario, de menor altura, está cerrado por dos bóvedas de 0,60 de espesor, radio exterior 8,35 m., ángulo central de 170° , talud agua arriba 0,5 y 18 m. de separación entre los contrafuertes.

Como se ve, en estas dos presas se sigue la tendencia que señalábamos al principio, vanos amplios, contrafuertes macizos y amplios y bóvedas gruesas.

José JUAN ARACIL,
Ingeniero de Caminos.

Bibliografía

Qualité de l'eau et moyens de correction, por el Dr. E. IMBEAUX. — Un vol. en rústica de 19×28 cm.; 823 páginas con gran número de figuras. París: Dunod. Precio, 130 pesetas.

El autor de esta interesante obra fué profesor de Hidráulica aplicada en la Escuela de Puentes y Calzadas, y es en la actualidad miembro del Consejo Superior de Higiene pública de Francia y del Consejo Superior de Vigilancia de aguas en el Ministerio de la Guerra; es, asimismo, miembro correspondiente de las Academias de Ciencias de París y Estocolmo y de la Sociedad Americana de Obras Hidráulicas.

Es persona bien conocida de cuantos se dedican a la Ingeniería Sanitaria por sus interesantes trabajos, uno de los cuales "Application de la biologie à l'art de l'ingénieur", publicado hace pocos años, es un resumen interesantísimo de los conocimientos biológicos necesarios al ingeniero.

La obra que estudiamos corresponde cumplidamente al prestigio de su autor. Es una recopilación teórica y práctica de cuanto él conoce en relación con las características de las aguas, principalmente en relación con su potabilidad, y de los métodos de corregir estas características cuando es necesario. En los capítulos I y II trata de los caracteres físicos y químicos, detallando todos los ensayos para comprobarlos. El capítulo III es especialmente interesante. Lo dedica al estudio biológico y detalla cuidadosamente los ensayos microscópicos, presentando en una serie de láminas al final del volumen de los dibujos de los organismos que frecuentemente se encuentran en las aguas, y no se limita, como Whipple, a un catálogo de los vivos, sino que indica la manera de reconocer residuos, larvas, huevos y cuantos elementos pueden dar indicios de contaminación. El capí-

tulo IV, dedicado a los análisis bacteriológicos, es, si cabe, más completo. Contiene una exposición de las técnicas usuales para la investigación de la colimetría, estreptometría, investigación de bacterias patógenas, etc., siguiendo no solamente las técnicas inglesas y americanas, sino cuanto en Francia y Alemania se ha hecho sobre la materia. Esta parte de la obra termina con un capítulo titulado "Influencia de la pureza del agua sobre la salud pública", del más alto interés.

La segunda parte de la obra se ocupa de los métodos de corrección de las aguas, siguiendo un plan análogo al de la primera. Se estudian primeramente los procedimientos de sedimentación, coagulación y filtración de un modo magistral. Solamente baja un poco el interés al estudiar los filtros rápidos; en vez de una exposición doctrinal y de conjunto, se exponen con detalle los tipos ejecutados por las distintas casas que construyen esta clase de aparatos, lo cual se repite en el resto de la obra al tratar de la corrección de los caracteres químicos y de la esterilización.

Como resumen, puede decirse que la obra es de gran utilidad, porque constituye una recopilación de cuantas investigaciones, métodos de análisis y procedimientos de corrección se han empleado hasta el día, recogiendo tanto la experiencia europea, alemana e inglesa, principalmente, como la americana, a la cual se le da la importancia debida en la obra. Sin embargo, podría esperarse de la alta autoridad del autor una obra de carácter doctrinal en la que se marcara el criterio del autor en las distintas cuestiones tratadas, en lugar de una reunión de datos, todo lo completa que se quiera. Esto es lo que se echa de menos en el conjunto de la obra, aunque en algunas cuestiones concretas se inicie.

J. L. U.