

Bibliografía

COMISIÓN NACIONAL DE IRRIGACIÓN. *Sistema Nacional de Riego "Presidente Calles". (Río Santiago. Aguas Calientes).*—Memoria descriptiva, formada por el ingeniero Manuel Bancalari, supervisor técnico de las obras.—Editorial "CULTURA". México, D. F., 1930. Un vol. 23 X 30,5 cm, 126 páginas, 53 fotograbados y 78 hojas de planos.

LAS PRESAS

Hemos leído con detenimiento la Memoria descriptiva del plan de riegos llamado "Presidente Calles", de Méjico, editado por la Comisión Nacional de Irrigación, y queremos hacer resaltar el concienzudo estudio llevado en la elección del tipo de estructura de las presas, acorde con su importancia en el presupuesto total de las obras, y las soluciones tan lógicas e interesantes a que se ha llegado, como resultado de este estudio.

Por su interés damos a continuación un ligerísimo extracto.

El proyecto "Presidente Calles" se desarrolla en la provincia de Aguas Calientes. Al río San Pedro se le unen los ríos Pabellón, Santiago y Morcinique antes de la ciudad de Aguas Calientes, tomando, a partir de esta ciudad, su nombre. Estos ríos son la base del proyecto.

Después de concienzudos estudios, en zonas en donde no había ningún dato, ni de precipitaciones pluviométricas ni de aforos, llegaron los ingenieros de la Casa J. G. White Engineering Corporation, S. en C., a formular el proyecto total, que comprende:

Río Santiago

Presa de Calles, con 63 m de altura y 340 millones de m³ de embalse.—Presa de derivación, de 43 m de altura.—Canal principal, de 65 km y 13,5 m³/s.—Canales secundarios: zona regable, 19 000 Ha.

Río Pabellón

Presa de derivación, de 34 m de altura, con túnel de derivación de 2 950 m y capacidad 15 m³/s., vertiendo sus aguas en el río Blanco, afluente del Santiago.

Río San Pedro

Presa de 70 m de altura, con 107 millones de m³ de embalse.—Canal principal de la izquierda, de 33 km y 6,9 m³/s; arranca de una presa existente.—Canal principal de la derecha, de 8 km y 2,5 m³/s; arranca de una presa-vertedero de 50 m de longitud y 2,5 m de altura. Zona regable, 10 000 Ha.

Río Morcinique

Presa de 32 m de altura y 48,5 millones de m³ de embalse.—Canal principal, de 37 km y 3,4 m³/s.—Zona regable, 3 500 Ha.

Aprovechamiento del río Santiago

Presa de Calles (figuras 1 y 2).

Es un ejemplo muy interesante de la adaptación de una estructura al perfil del valle a cerrar. Consta de cuatro partes: la central, en arco de 101 m de longitud en la coronación; dos partes en perfil de gravedad, de 120 m de longitud, y una parte en perfil de presa-vertedero, de 59 m de longitud, dando un total de longitud en la coronación de 208 m.

La cerrada central se prolonga hasta el nivel de coronación por medio de dos macizos de gravedad, que son estribo de los arcos superiores, y las secciones en perfil gravedad están orientadas en la dirección de los empujes del arco, formando un excelente estribo. La presa tiene 62 m sobre el lecho del río y 94 m de cuerda, lo que da una relación

$$\frac{c}{h} = \frac{94}{62} = 1,52$$

Es del tipo de ángulo constante o radio variable, y al logro de esta condición han sacrificado la verticalidad del paramento de agua abajo, que tiene un desplome de unos 2 m a los 42 m bajo la coronación.

Ha sido proyectada por A. M. Valdés, a las órdenes de Julián Hinds, y siguiendo el método del "Trial Load", patrocinado por el *Bureau of Reclamation Service*.

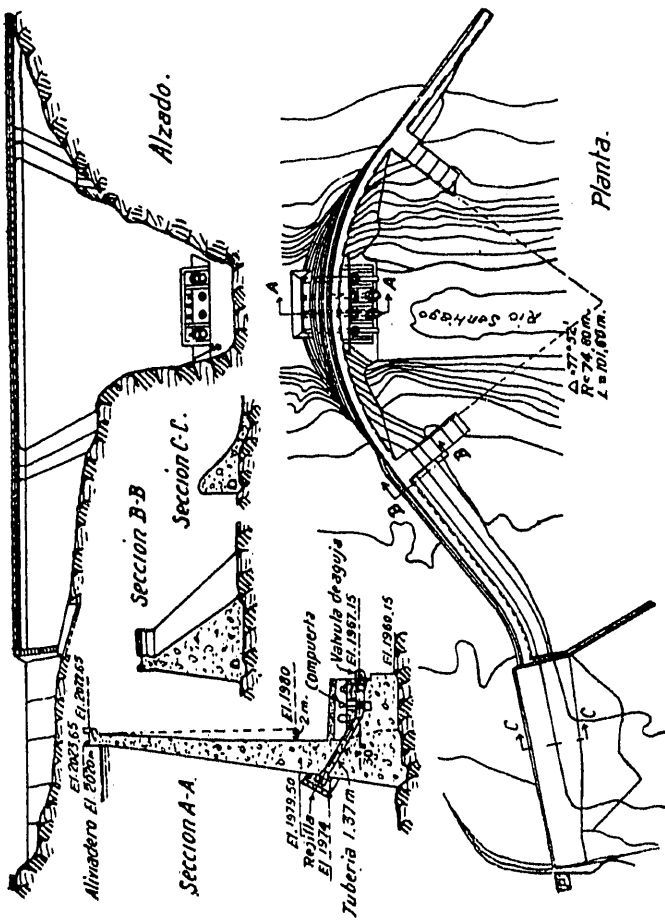
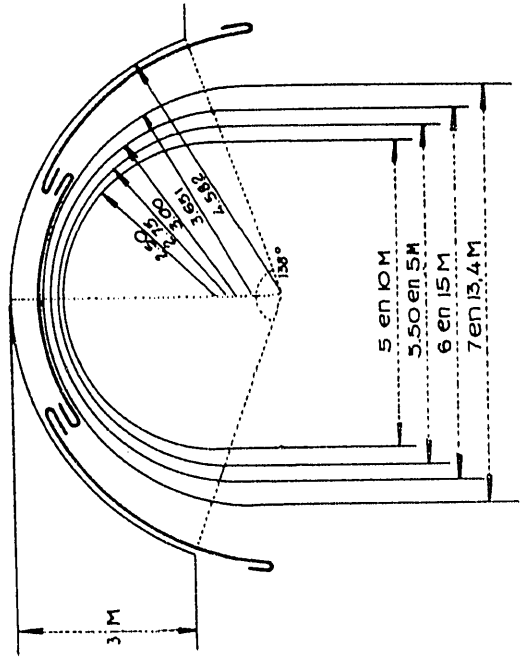
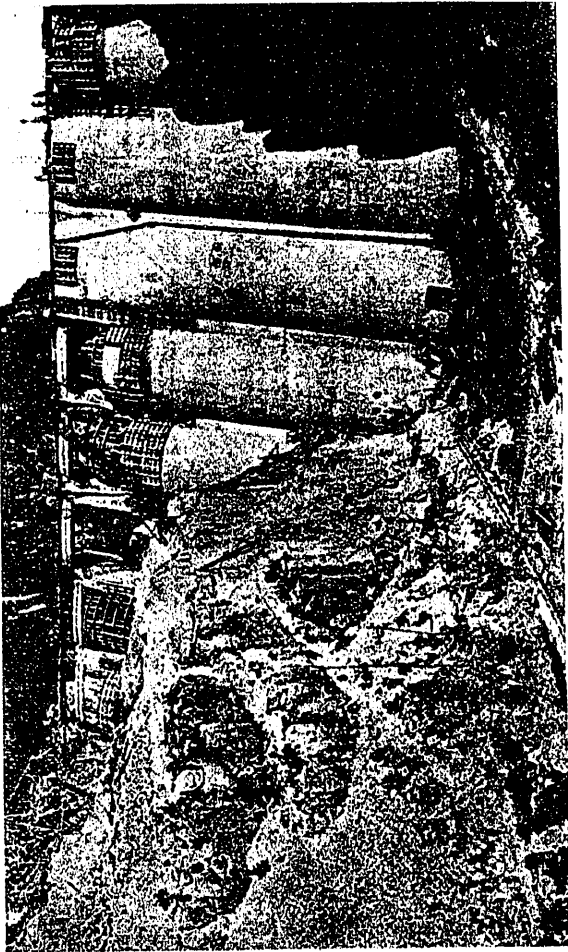
Se desechó la idea del arco secundario y fueron eliminadas todas las zonas cuyo trabajo era a tensión, sufriendo alteración en los tanteos la fibra media y la inercia de los arcos calculados. La realización se hizo en un todo acorde con los resultados de los cálculos.

El cubo de hormigón de dosificación 1:2,2:4,4 fue de 26 200 m³.

Presa de derivación.—Presa de bóvedas múltiples, con contrafuertes de mampostería espaciados entre ejes 10 m. Es presa-vertedero (figuras 3 y 4).

Su altura es de 43,4 metros. Los contrafuertes tienen 47,27 de base, y van cerrados los vanos del paramento de agua abajo por losas de hormigón armado. El ángulo con la horizontal del paramento de agua arriba es de 63°, y el de agua abajo, de 69°. La figura 4 indica cómo se ha conseguido, con encofrados cilíndricos sencillos, el arco de inercia variable. Se armó en el trasdós de arranques e intradós en clave. Las características de los arcos y contrafuertes las indica la tabla adjunta. Fue proyectada por J. M. Valdés, y el cubo de hormigón fue en arcos 5 430 m³ de composición 1:2:4, y la mampostería de los contrafuertes, 16 500 m³.

Cotas sobre fondo cauce	Espesor arco clave	Armado clave		Armado arranques		Radio		Angulo central	Espesor contrafuertes
		Intradós Clave	Separación Cm	Trasdós	Separación Cm	Trasdós	Intradós		
0 a 10	0,979	φ de 19	14	φ de 28	7	4,582	2,50	138°	5
10 a 15	0,884	"	17	"	20	"	2,75	138°	4,50
15 a 30	0,833	"	17	"	23	"	3	"	4
30 a 40	0,683	"	21	"	39	"	3,651	"	3
40 a 43,4	0,60	"	26	"	43	"	3,651	"	3



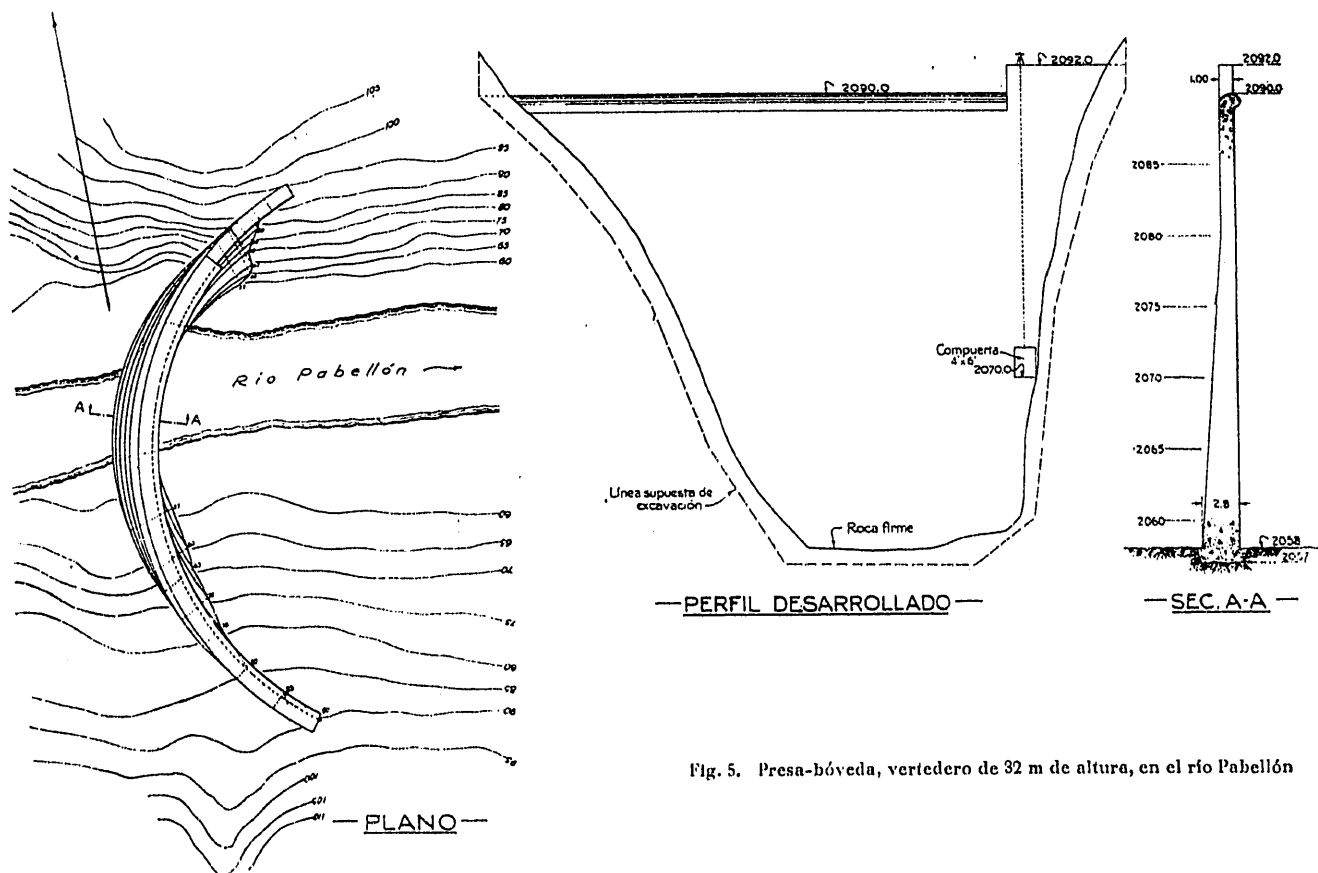
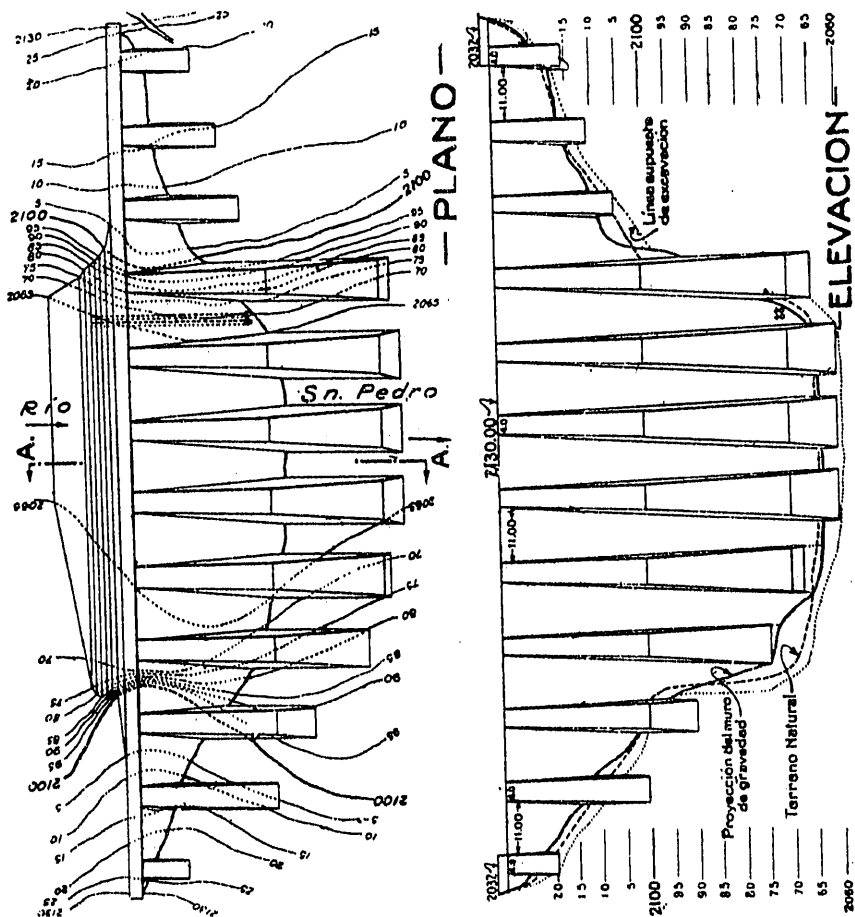
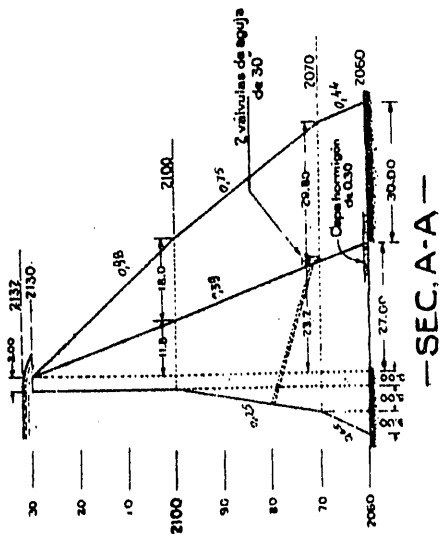


Fig. 5. Presa-bóveda, vertedero de 32 m de altura, en el río Pabellón



CUBICACION:
 Cobro... 1,000^m³
 Mampostería... 155,000^m³
 Excavación... 24,000^m³

Fig. 6. Presa de pantalla espesa y contrafuertes de 65 m de altura, en el río San Pedro



Aprovechamiento del río Pabellón.—Como indicamos antes, el plan de aprovechamiento consiste en la realización de una presa de desviación, para, por medio de un canal en túnel de 2 950 m, llevar 15 m³/s a desaguar en el río Blanco, afluente del Santiago, en la cuenca de la presa de Calles.

La presa-vertedero (fig. 5) es en arco de radio variable, de 32 m de altura sobre el lecho del río y contados desde el labio del vertedero. La cimentación, en roca, y la coronación, 2 m sobre el labio del vertedero. Los espesores varían de 2,80 a 1 m en los 22 m inferiores, y en los 12 superiores el espesor es constante: 1 m. El ángulo de coronación es de 122°. El volumen de hormigón es de 2 300 m³. Proyectista, W. L. Drager.

Aprovechamiento del río San Pedro.—La presa (figura 6), de 65 m sobre nivel del fondo del río y 70 sobre cimientos, con una anchura de valle en coronación de 180 m. La tendencia hacia la solución gravedad fué aquí lógica, por las características del valle y por la existencia de unas calizas que producían por cocción cal hidráulica con propiedades de cemento. Se pensó en la solución de mampostería, y, aun dentro de la de gravedad, es interesante la solución aprobada, que da una economía de 18 por 100 sobre un perfil Levy de densidad de la fábrica $\gamma = 2\,300\text{ kg/m}^3$, con paramento agua arriba vertical y agua abajo 0,87. Hay que pensar que esta economía es franca, pues por ser de mampostería no hay encarecimiento por encofrados.

El perfil gravedad pantalla tiene 3 m de ancho de coronación. Talud agua abajo, 0,39, y agua arriba, vertical en los 30 m superiores; talud, 0,125 en los 30 m siguientes y 0,65 en los 10 de la base.

Los contrafuertes, espaciados 15 m y con espesor de 4 m en los 30 m superiores, con talud de agua abajo 0,98; varían de espesor de 4 a 7 m en los 30 m siguientes, de talud 0,75, y en los 10 m últimos varían de espesor de 7 a 8 m, con talud 0,44. El ancho en la base de la pantalla es de 40 m, y el contrafuerte sale 30 m.

Está prevista para que pueda saltar la riada sobre ella. El cubo, de mampostería, es de 155 000 m³, y el proyectista es W. L. Drager.

Aprovechamiento del río Morcinique.—La presa, de 32 m de altura, embalsa 48,5 millones de m³. Se han

pesores variables de 3 m a 6,50 m y ángulo central en la coronación de 110°. El cubo de hormigón es en ésta

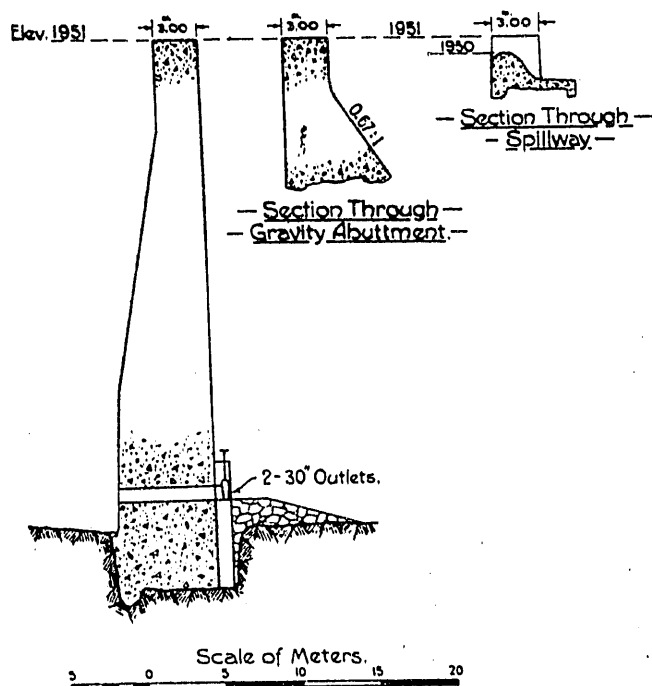


Fig. 7 bis. Presa-bóveda, de 32 m de altura, sobre el río Morcinique. Solución tanteada y desechada

de 16 000 m³, y, dada la poca diferencia en volumen y el exigir en esta última una ejecución mucho más cuidadosa, la adoptada es la de gravedad.

J. J. A.

Publicaciones "Asland".—MANUAL DEL CEMENTO PORTLAND.—Estado actual de la teoría del cemento Portland. Su fabricación. Normas a que se halla sujeto. Aplicaciones. Productos similares y derivados.—Compañía General de Asfaltos y Portland "Asland", de Barcelona, 1933.—Un vol. 15 X 20 centímetros, XII + 638 páginas, con 302 figuras.—Imprenta A. Ortega, Aribau, 7, Barcelona.

Aunque el título de la obra lleva la modesta denominación de *Manual*, constituye de hecho un tratado completo sobre cementos y sus aplicaciones, que pone al día, completando y ensanchando, además, su radio de acción, la publicación que con este mismo título editó la Sociedad "Asland" en 1926, y que tanto éxito tuvo entre los técnicos de todas clases.

Consta el volumen de doce partes, en las que se trata, sucesivamente, en primer lugar, de la parte técnica, reglamentos y aplicaciones, incluyendo en todo, no sólo los cementos, sino también los morteros y hormigones, que constituyen, en realidad, tres materiales distintos, y tratando en los últimos de todas sus aplicaciones, comprendiendo el hormigón armado, con todos sus cálculos y disposiciones; a continuación se desarrollan temas tan interesantes como son "El cemento y la estática de las construcciones", que lleva la firma del ingeniero de Caminos A. Ochoa de Retana, al que ilustran artísticas fotografías de bellos rincones del pueblo español, de la exposición de Barcelona de 1929, puentes y construcciones urbanas, edificios públicos e industriales de diversos puntos de Europa, poniendo de manifiesto el gran partido que desde el punto de vista estético y con arquitectura propia puede sacarse de los materiales en cuestión. "El cemento asociado con el amianto", "Nuevo tipo de presas-bóvedas", escrito por el profesor Peña Boeuf, que comprende toda la teoría y métodos racionales de cálculos

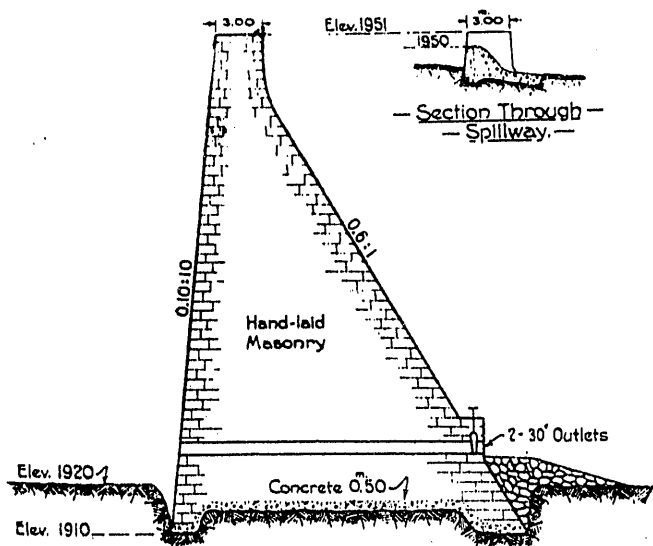


Fig. 7. Presa de gravedad, de 32 m de altura, sobre el río Morcinique. Solución adoptada

estudiado las dos soluciones que indica la figura 7: una de gravedad y otra en arco.

La de gravedad, de mampostería, con talud agua arriba 0,10 y agua abajo 0,6; de planta recta (como se ve, muy atrevida). Cubica 21 000 m³. La de arco, con es-

para proyectos de presas de gran altura, propuestos por el autor, en los que simplificando la cuestión, y adaptando al terreno de la práctica el complicado problema del cálculo de una presa-bóveda, consigue llegar a resultados francamente satisfactorios, de sistemas constructivos de fácil ejecución, que se ajustan a cálculos de elementos perfectamente conocidos; "Dosificación de hormigones en las obras de riego del Alto Aragón", consistente en la reproducción del artículo escrito por el ingeniero Sr. Núñez Casquete en la REVISTA DE OBRAS PÚBLICAS en el año 1924, y en el que da a conocer las teorías modernas sobre dosificaciones de hormigones, buscando en ellas el máximo rendimiento de los materiales áridos para la obtención de macizos compactos y, por tanto, resistentes e impermeables, con un mínimo de costo, procedimientos que, mediante instalaciones de laboratorios a pie de obra, se siguen hoy día en todas las grandes construcciones, y que al autor inició en la época a que hace referencia su artículo.

Sigue a continuación un extenso capítulo dedicado a cuestión tan interesante como es la química teórica y práctica del cemento, con un resumen de las conferencias dadas en 1929 por el profesor Dr. Hans Kühl, de Berlín, en el Instituto para el Estudio de materiales de Construcción de Moscú, haciendo historia del proceso de investigaciones sobre la constitución del cemento hace cincuenta años, y que mientras se desarrollaba sobre el camino falso de la química pura no se pudo llegar a ningún resultado satisfactorio sin acudir a la ayuda de la fan-

tasía; pero que hoy, gracias a la colaboración de la Físico-Química, Petrografía y también de la Física pura, parece haber entrado en camino de solución.

Termina con el estudio de otras cuestiones no menos interesantes, como son: "Solución al problema de la alita", "La magnesia en el cemento de Portland" y "Primeras materias españolas para la fabricación del cemento de Portland", tratadas, respectivamente, por los Dres. Guttman y Gille, ingeniero Carlos Balthasar e ingeniero de Minas Antonio Carbonell y Trillo-Figueroa. En el primero se dan a conocer las investigaciones sobre la composición de la alita, mineral primeramente descubierto en las preparaciones micrográficas del clínker, basadas sobre estudios químicos, ópticos y röntgenográficos; en el segundo se reproduce un artículo de *Touindustrie Zeitung*, de 1932, sobre el cemento de Portland de magnesia, sus propiedades y la importancia que su fabricación puede tener; por último, el tercer tema, al que se dedica un crecido número de páginas, representa un notable y detenido estudio geológico de nuestro suelo desde el punto de vista de la obtención de los primeros materiales para la fabricación de cemento.

El libro ha sido repartido con profusión, y recomendamos su lectura a todos aquellos que, por cualquiera de las múltiples facetas que presenta, estén en relación con las materias de que trata, seguros de que siempre encontrarán algo interesante.

A. L. F.

C r ó n i c a

Toma de posesión

Con la acostumbrada solemnidad dió posesión el ministro de Instrucción pública, Sr. Pareja Yébenes, de su cargo de director de Enseñanza técnica, al ilustre ingeniero industrial, director de la Escuela de Madrid, D. Juan Usabiaga.

Con sentidas palabras indicó el ministro su viva contrariedad al tener que renunciar a los eminentes servicios prestados por el director saliente, nuestro compañero D. José Cebada, cuya personalidad enalteció como se merece, y cómo esa contrariedad se compensaba con la satisfacción de contar desde ahora con la personalidad, no menos destacada, del director entrante, Sr. Usabiaga.

El Sr. Cebada dió las gracias por tan afectuosas palabras e indicó la cooperación entusiasta con que el personal a sus órdenes había secundado su gestión. A continuación el Sr. Usabiaga pronunció un breve discurso de salutación, indicando su propósito de aplicar todas sus energías al florecimiento de la Enseñanza técnica española, base fecunda de la prosperidad nacional.

Felicitemos al nuevo director de Enseñanza técnica, y, respecto al saliente, recogiendo la imagen del ministro sólo diremos que la tristeza sentida al verle abandonar la Dirección de Enseñanza profesional y técnica, que tan dignamente ha ejercido, se compensa con la alegría de su retorno al Claustro de nuestra Escuela.

Don Alfonso Peña Boeuf, académico de Ciencias

En la sesión especial del Pleno de la Academia de Ciencias, celebrada el día 22 del pasado, ha sido nombrado académico el ilustre profesor de la Escuela de Caminos D. Alfonso Peña Boeuf.

El nombramiento ha sido hecho por unanimidad.

Felicitemos de todo corazón al nuevo académico, del que esperamos la misma brillantísima labor que ha efectuado en cuantos organismos colaboró hasta el presente.

Altos puestos

A consecuencia de haber obtenido actas de diputados han cesado en sus cargos los directores generales de Ferrocarriles, Caminos y Obras hidráulicas. Lamentamos que esa incompatibilidad prive a la Administración de la excepcional competencia de nuestro compañero D. Manuel Lorenzo Pardo.

Para sustituir al director general de Caminos, señor Blanc, se ha nombrado al ingeniero de Caminos D. Luis Alvarez Valdés, a quien felicitamos y de cuyo entusiasmo por la profesión esperamos una labor fecunda y bien orientada.

Junta Superior Consultiva de Obras públicas

En la *Gaceta de Madrid* correspondiente al 17 de diciembre último se ha publicado el Reglamento para el régimen de la Junta Superior Consultiva de Obras públicas.

En el artículo 1.º se dispone que la Junta estará constituida por su presidente, por todos los consejeros, ingenieros de Caminos, que formen parte de los Consejos de Caminos, Ferrocarriles, Obras hidráulicas y Puertos, por los inspectores regionales y por los consejeros natos.

Estos consejeros natos serán un consejero de Estado, el presidente de la Comisión de Obras públicas del Congreso de los Diputados y el interventor general de la Administración del Estado.