

único medio de garantizar todos los derechos creados respecto á las aguas, y de prevenir perjuicios á las propiedades lindantes con los citados cáuces.

De todos modos este capítulo de la ley tiene señalada importancia, y es el p.imer paso dado en la legislación de las aguas subterráneas, que, aun cuando pueda calificarse de algo vacilante, por referirse á una materia nueva, prestará buenos resultados, si, al redactar el reglamento para su mejor observancia y aplicación, se atiende debidamente á la práctica de los servicios, haciendo las convenientes aclaraciones que, en nuestro modo de ver, son las apuntadas en las anteriores consideraciones.

(Se continuará.)

M. GARRAN.

NOTAS

sobre las propuestas de modelos de obras de fábrica en los proyectos de ferro-carriles.

III.—Disposiciones.

(Continuación.)

Siendo el objeto de los muros en ala encauzar y recoger las aguas, al mismo tiempo que impedir la invasión de las tierras en el cáuce, su disposición ha dado lugar á una gran variedad de formas. Así se han usado: los muros rectos y seguidos, ó sea en la direccion misma del cañon cuando los cáuces eran estrechos y regulares, y más ó menos inclinados hácia fuera, segun el estrechamiento que debía experimentar el cáuce al pasar por la obra; muros vueltos, ó paralelos á la vía, en los barrancos de márgenes escarpadas y en las obras que especialmente debian servir de paso para caminos; finalmente, muros circulares convexos ó cóncavos hácia el eje de la obra, segun que su objeto se limitaba á facilitar la entrada de corrientes ó caminos oblicuos á la vía, ó resistir mejor al empuje de las avenidas de terraplen.

Aunque respecto á los muros en ala la opinion no se ha decidido tan claramente como sobre la forma del arco, pueden considerarse como abandonados los circulares convexos, por el exceso de coste á que dan lugar para una misma carga, y los cóncavos porque la disminucion de obra de fábrica que proporciona su forma no compensa el exceso de coste en el aparejo, y los inconvenientes que presenta en el movimiento de las aguas.

Entre los muros rectos, los que siguen la direccion del cañon tienen la ventaja de servir de contrafuerte al frente de la obra, y son tambien los que, en igualdad de circunstancias de altura de terraplen

y volúmen del muro, dan mayor resistencia y más facilidad en la ejecucion.

Á medida que los muros en ala forman un ángulo mayor con el eje de la obra, y van separándose en su extremidad, para igual altura de terraplen, su volúmen debe ir aumentando, ó disminuyendo la resistencia si se conservan los mismos espesores en el arranque, coronacion y extremidad del muro, pero son mas ventajosos para el encauzamiento de las aguas, y defienden mejor las avenidas de terraplen en los cáuces de márgenes mas abiertas que el cañon de la obra.

Los muros vueltos, que pueden considerarse como el limite de los muros en ala, además de exigir mayor volúmen de obra, dejan indefensos los conos de terraplen fuera del cañon de la obra, y arrastran en su caída los frentes de ésta, cuando las tierras encajonadas, dilatándose con la humedad, ejercen una presión superior á la resistencia de los muros.

No debiendo tener en cuenta el caso de que las aletas puedan inclinarse por ambos lados hácia el eje, porque esto implicaría que la luz de la obra era excesiva é inútil, y considerando que los muros en curva no pueden ser objeto sino de casos particulares, en los cuales pueden considerarse como muros de sostenimiento, casi independientes de la obra principal, resulta, como tiene lugar en la práctica, que solamente deben emplearse los muros vueltos ó los muros en ala para acompañar las obras de pequeña luz.

Teniendo presente que solo en el caso de que los cáuces tengan sus márgenes muy inclinadas, y faciliten la construccion de los muros vueltos, ó cuando la de los muros en ala presente grandes dificultades, pueden adoptarse aquellos que, despues de una larga experiencia, han sido casi universalmente desechados, no dudamos que las compañías adoptarán en las colecciones y en la construccion de las obras, los muros en ala con una separacion en las extremidades, que será siempre todo lo más aproximada á la luz que permitan las márgenes del cáuce.

Al tratar de la disposición de las aletas no puede ménos de surgir una cuestion que, en nuestro concepto, es importante, por mas que parezca resuelta, esto es, la union de los muros en ala con el frente de la obra; naturalmente ocurre hacer esta union siguiendo el paramento interior del estribo, cuando los muros siguen esa misma direccion, ó quebrarlo con el mismo ángulo que forme la aleta con el eje, que llega á ser recto en los muros vueltos; hasta el arranque del arco ninguna dificultad presenta la ejecucion de esta idea tan natural, pero en toda la altura en que el plano del muro en ala corta á la bóveda; el aparejo se ha considerado bastante complicado para hacer preferible la union de aquel plano con el del frente de la obra á cierta distancia de la boquilla del cañon.

La práctica seguida de dejar, entre la arista de arranque y la de union de los paramentos de frentes y aletas, una distancia igual al espesor de la bóveda, por más que haya sido generalmente seguida, y

subsista en los modelos oficiales, nos parece viciosa, porque no solo no resuelve la dificultad que presenta el aparejo en el arranque de la bóveda, sino que hace más difícil el de todo el ariston del estribo.

El ángulo entrante ó rincon que forman los paramentos del frente y aletas es además un contrasentido con el principal objeto de estos muros, porque las aguas que siguen su direccion deben formar, al encontrarse con el paramento del frente, un remolino tanto más perjudicial, cuanto que tiene lugar precisamente en el punto en que más unida debía presentarse la corriente.

En las primeras obras construidas, y aun en algunas de las modernas propuestas de modelos, se ha dado una solucion á este inconveniente, haciendo que los paramentos del estribo y del muro en ala formasen un solo ángulo en la base, y que de la combinacion de los estribos verticales y las aletas inclinadas resultase en el arranque una separacion igual al espesor de la bóveda, de modo que el rincon, en lugar de presentar una linea perpendicular á la direccion de la corriente, igual al espesor de la bóveda en toda la altura, se redujese á cero en la base del estribo; indudablemente esta disposicion es preferible, pero poco eficaz, puesto que el obstáculo se anula en el punto en que menos velocidad tiene la corriente, y va aumentando á medida que el nivel de las aguas se eleva, de modo que subsiste enteramente en el punto en que más interesante seria destruirlo.

Aunque la adopcion de una sola arista para unir los paramentos de estribos y muros en ala diese lugar á una complicacion en el aparejo del arranque, basta tener en cuenta que esta dificultad no puede comprender más que una pequeña parte de la boquilla, para deducir que se halla por demás compensada con la simplificacion que introduce en toda la altura del estribo, y que resulta siempre como una gran ventaja, la supresion del dique que forman los ángulos, á la que en realidad deberian sujetarse todas las demás.

La supresion del ángulo en la parte interior de la obra, lleva consigo la del que se forma tambien en la parte exterior que complica la union de los retallos ó taludes del estribo y del muro, y opone un obstáculo real á la dilatacion de las tierras adosadas á aquel, cuando, como generalmente y en los mismos modelos oficiales, se adopta el ángulo recto para verificar aquella union.

Aunque al tratar de los espesores volveremos á ocuparnos en la forma é inclinacion de los paramentos de estribos y muros en ala, vamos á hacer aquí algunas observaciones sobre las ventajas é inconvenientes prácticos que se han atribuido á las que hasta ahora se han adoptado.

Tanto en la parte interior, como en los paramentos que se hallan en contacto con las tierras, se han usado los paramentos verticales que, á la facilidad de la ejecucion, reúnen la ventaja de permitir que las tierras formen su asiento sin dificultad alguna, y cuyo único inconveniente es el de la mala

distribucion de la obra respecto á su resistencia, que naturalmente hace esa disposicion más costosa que las demás.

En cuanto á los paramentos interiores, los estribos y aletas se han sujetado con mucha frecuencia á diferente disposicion, pues mientras que son muy raros los casos en que los proyectos se han separado de la linea vertical para los estribos, es muy comun el de los muros en ala con talud; indudablemente convendria adoptarlo en unos y otros, porque las aguas podrian pasar por la parte superior con mayor velocidad, como necesariamente ha de suceder, sin que por eso degradáran más los paramentos que en la parte inferior, y la seccion de desagüe tendria una forma más en armonía con la de las corrientes á cielo abierto, pero la inclinacion en los estribos daría menor superficie para igual diámetro en la bóveda, y la obra resultaria más complicada y costosa.

Los inconvenientes que hemos apuntado al tratar del ángulo de los paramentos de estribos y aletas, aconsejan que en la construccion de éstas se adopte la misma inclinacion que tengan los estribos, á lo ménos hasta el punto á que puedan alcanzar las mayores avenidas, y como aquellos convendrá, por regla general, hacerlos verticales, puede deducirse que siempre será conveniente dar esta disposicion á unos y otros, como se ha hecho en la mayor parte de las modernas propuestas de modelos, y en todos los de la coleccion oficial.

Respecto á los paramentos exteriores, como ha sido bastante general el caso de que las obras tengan una gran altura, se ha hecho tambien necesario adoptar el talud uniforme ó los retallos, á fin de dar á la base de los estribos la estabilidad necesaria, sin aumentar inútilmente el volumen de obra hácia los arranques.

Se ha hecho valer en favor de los retallos el aumento de estabilidad que debe resultar por el prisma de tierra que directamente sostienen, mientras que por otra parte se les ha considerado perjudiciales, en razon á la influencia desfavorable que ejerce el asiento del terraplen y á la facilidad con que las aguas se infiltran en la fábrica por las caras horizontales.

Los paramentos inclinados, que se han adoptado algunas veces en los estribos y aletas, participan de las ventajas é inconvenientes de los retallos, y tienen tambien el de que la resultante de la presion de las tierras aumente con la inclinacion, aunque siendo ésta uniforme, puede distribuirse mejor el volumen de fábrica.

En la coleccion de modelos oficiales se han adoptado los retallos para la parte de los estribos, y el talud uniforme para las aletas, lo cual no ha podido ménos de extrañar, si se tiene en cuenta que en estos últimos la resultante de las presiones, sea que tiendan á hacer resbalar el muro sobre la base, sea que tiendan á volcarlo, ha de aumentar con el talud, y disminuiría con la adopcion de los retallos, mientras que en los estribos el aumento de esta re-

sultante sería favorable para el caso en que la presión de la bóveda tendiese á hacer girar el estribo sobre la arista exterior.

Nosotros, que hemos considerado las obras de gran altura como un caso verdaderamente excepcional, creemos que para las que en nuestro concepto deben adoptarse, procede abolir absolutamente los retallos en los estribos, y conservarlos solamente en las aletas con preferencia al talud, como se ha hecho, en algunas de las colecciones que citamos, por ingenieros distinguidos.

(Se continuará.)

EDUARDO PELAYO.

CAMINO DE HIERRO CENTRAL DEL PACÍFICO.

Se construye actualmente en los Estados-Unidos una gran línea que lleva dicho nombre, y que atravesará todo el país desde Nueva-York al Pacífico por el lago Salado, en longitud de cerca de 2000 kilómetros. Las pendientes no son considerables, habiendo algunas de 0,022, y curvas, aunque pocas, de 175 metros de radio. Se ha concedido á dos compañías; la una desde Omaha al lago Salado, y la otra desde éste al mar Pacífico. Se subvenciona por el gobierno con tierras del Estado, y dando en metálico, según las secciones, á razón de 16000, 32000 y 48000 dollars por milla (próximamente 18400, 36000 y 55200 escudos por kilómetro), abonables á medida que se concluyen 20 millas continuas, y después de inspeccionado por comision del gobierno. Hay pocos puentes, los cuales se hacen de madera, y pocos túneles, el mayor de 504 metros. Trabajan 12000 chinos y muchos irlandeses.

BIBLIOGRAFÍA.

PRIVAT-DESCHANEL ET FOCILLON.—Dictionnaire général des sciences théoriques et appliquées; par M. M Privat-Deschanel et Ad. Focillon, professeurs de sciences physiques et naturelles au lycée Louis-le-Grand, avec la collaboration d'une réunion de savants, d'ingénieurs et de professeurs. T. 2.^a 1.^{re} partie. Gr. in-8° à 2 col., 1151-1770 p. Paris, imp. Claye; lib. Delagrave et C^e; V. Masson et fils; Garnier frères. 7 fr. 50 c.

RUELLE.—Les chemins de fer vicinaux ou d'intérêt local, au point de vue de leur exécution; par Henri Ruelle, ingénieur civil. In-8°, 32 p. Sceaux, imp. Dépée; Paris, lib. Dentu; Dunod.

CASSAGNES.—Quatrième mémoire sur les eaux de Marseille; par Victor Cassagnes. In-8°, 40 p. Marseille, imp. Arnaud, Cayer et C^e; lib. Camoin; Paris, lib. Gauthier-Villars.

Fabrication (la) des briques, des produits céramiques, des chaux et des ciments. Délibération de la première assemblée de la société allemande pour la fabrication des briques, des produits céramiques des chaux et des ciments, tenue á Berlin les 12 et 13 Janvier 1865. Traduit par Julien Bouny. In-8°, 48 p. Paris, imp. Hennuyer et fils; lib. E. Lacroix.

PARTE OFICIAL.

26 de Setiembre. Real órden disponiendo que desde 1.º de Noviembre próximo venidero principie la recaudacion en el portazgo denominado Charrero, situado en la carretera de primer órden de Villacastin á Vigo, provincia de Avila.

SUBASTAS.

8 de Noviembre. De las obras de la seccion de carretera de Brunete á Valdemorillo, que forma parte de la de tercer órden de Brunete al Escorial. Presupuesto 110.257 escudos 43 milésimas.

NOTICIAS VARIAS.

Tenemos el sentimiento de participar á nuestros lectores que el dia 28 del próximo pasado mes de Setiembre, falleció en esta córte el Ilmo. Sr. Inspector general de primera clase, jubilado. D. Julian Rodriguez Noguera.

* *
*

Á consecuencia de los siniestros marítimos ocurridos en las aguas de Valencia, en los primeros días del mes de Marzo, la Sociedad de Amigos del País ha tomado la iniciativa invitando á los particulares para formar, á imitacion de lo que sucede en Inglaterra, una asociacion que tenga por objeto el salvamento de las personas y buques náufragos en aquella costa. Para el establecimiento y sosten de tan filantrópica y beneficosa institucion, cuentan: 1.º con el producto de la suscripcion abierta; y 2.º con la cesion, por parte del Gobierno, del bote salva-vidas y demás efectos existentes en los almacenes del puerto de Valencia.

Consecuentes con lo manifestado en diferentes ocasiones por esta Revista, aplaudimos calorosamente los generosos esfuerzos de los iniciadores de la idea; y si el apoyo de nuestro periódico puede valer algo, lo ponemos desde ahora al servicio de la asociacion. Además del fin directo que la Sociedad se propone llenar, suficientemente digno, por sí solo, para hacerse acreedor á los mayores elogios, veremos en el buen éxito de la empresa un ejemplo que presentar al resto de la nacion, en un país acostumbrado á esperar todo del Gobierno. Confiamos en que éste no paralizará ni entorpecerá los esfuerzos de los valencianos con la intervencion facultativa ó administrativa; cuando la Sociedad necesite de los consejos de las personas competentes y acuda á ellos, seguros estamos que no le faltarán. Esperamos y deseamos que las demás provincias imiten el ejemplo de su compañera.

* *
*