

Erosión en el Túnel-vertedero de la presa de Boulder

En los cuatro meses del año de 1941 en que el túnel vertedero (Spillway) de la presa de Boulder estuvo funcionando, se produjo un enorme hueco de 34,10 metros de longitud, 10,10 m. de anchura y 11,00 m. de profundidad. La descarga media a través de la sección erodada era de 13,000 pies cub. por seg. (370 m^3 por seg.), lo que constituye alrededor de $1/15$ de la capacidad máxima de diseño del túnel. La erosión ha sido atribuída a fenómenos de cavitación, provenientes de pequeñas irregularidades en la superficie interior y a defectos de alineamiento en el sector en que el túnel inclinado conecta con el túnel horizontal.

Antes de que se diera aprobación a los diseños del vertedero, fueron realizados determinados estudios sobre modelos, ya que se preveían las enormes fuerzas destructoras que podrían presentarse, dado el volumen de aguas tan poco común por evacuar, y la grande pendiente del túnel. Dichos estudios demostraron que las más pequeñas irregularidades en la superficie interior del tubo que servía de modelo, alcanzaban a producir enorme turbulencia en la parte baja del túnel vertedero. Al experimentar con chorros de agua incidentes sobre superficies de concreto no se evidenció sin embargo, que la turbulencia esperada pudiera poner en acción fuerzas tan gigantescas, como aquellas a que cabe atribuir el enorme foso producido en el interior del túnel. El examen de esta profunda cavidad perforada en el concreto y que llega hasta el lecho de roca, demuestran en forma incontrovertible que las fuerzas que entraron en acción exceden en una proporción muy elevada las que podían deducirse del estudio sobre modelos.

El fenómeno de cavitación se ha presentado aquí en una escala sin precedentes. Según algunos investigadores la cavitación puede producir esfuerzos compresivos del orden de 1000 atmósferas, cuando ceden los bolsones de vapor causados por la turbulencia.

Estos choques repetidos sobre el concreto del túnel acaban por producir su rotura por "fatiga". El examen del recubrimiento del túnel abajo de la erodación indica, en efecto, que fue enorme el trabajo contra cargas dinámicas. El ensancha-

miento de la cavidad fue aumentado seguramente por efecto de la vibración que suele acompañar estos fenómenos.

Aunque en menor escala y en época más reciente, se presentó un fenómeno análogo en la Presa de Grand Coulee. Esta tiene un vertedero con altura de caída extraordinaria, lo que indica que el efecto de erosión se halla producido en la escollera.

De los hechos anteriores surge como conclusión que la experimentación sobre modelos sólo puede dar indicaciones válidas en el orden cuantitativo, mientras permanezca aplicable la teoría de la similitud homológica. De acuerdo con los ingenieros diseñadores de turbinas hidráulicas que han experimentado largos años sobre modelos, dicha teoría no es aplicable a fenómenos de cavitación y vibración. Estas fuerzas no pueden reproducirse en un modelo; todo lo que con éstos puede saberse es dónde pueden tener aquéllas tal magnitud que exijan precauciones especiales. De allí la importancia que tiene para el futuro de la hidráulica estos "ensayos" en la escala de la realidad que se han presentado en las presas Boulder y Grand Coulee.

Entretanto, se han llevado a cabo trabajos de reparación. Para ello se bloqueó primero la salida del túnel cerrando así el retroceso a las aguas, se hizo el bombeo y se escarió la porción afectada. Después se llenó la cavidad por el procedimiento de inyecciones de lechada a presión (grouting), sobre sacos de cascajo que habían sido depositados previamente.

Información extractada del Engineering News Record

L. de G. B.

Soldadura eléctrica con corriente alterna

Es notoria la preferencia que las grandes compañías encargadas de soldar el acero estructural tienen por la corriente alterna, de acuerdo con un informe de la General Electric. Las parrillas de acero que se sueldan en algunas plantas nos presentan ejemplos de los buenos resultados que se obtienen con la corriente alterna, y las diferencias entre las soldaduras con corriente continua. El primer intento de soldar estas parrillas que se fabricaban de 19 x 203 mm. de acero dulce en placas que descansaban en articulaciones de posición para facilitar el trabajo hecho en ellas, se hizo con soldadores de arco de corriente directa. A pesar de que los electrodos que se usaron fueron diseñados especialmente para soldadura de faja y que se pudieran usar con corriente alterna o directa, y que trabajadores de bastante experiencia hicieron el trabajo, los resultados no fueron aceptables. Porque las cabezas de soldadura