

ESTUDIO EXPERIMENTAL EN MODELO ELASTICO DE LA PRESA DE CONTRAFUERTES DE PRADA SOBRE EL RIO JARES

Por M. F. BOLLO

Ingeniero de Caminos. Director técnico
del Laboratorio de Investigaciones Técnicas.

Se describe con todo detalle el estudio experimental epigrafiado, que dió resultados concordes con los del cálculo, confirmando las hipótesis del proyecto, sobre el cual publicamos un artículo que figura en nuestra colección del año 1955, inserto por el autor Federico Goded.

La Sociedad Hidroeléctrica Moncabril, S. A., ha construido una gran presa de regulación en el río Jares, provincia de Orense.

Se trata de una presa de contrafuertes de hormigón, de 87 m. de altura, que crea un embalse para la alimentación del salto de Prada, con 320 m. de desnivel y 86 000 Kw. de potencia.

Para verificar el proyecto se realizó un ensayo en modelo reducido, elástico, de un contrafuerte de 80 metros de altura (corresponden al macizo de cimentación los 7 m. inferiores).

En la figura 1.ª se indica en esquema el modelo de contrafuerte y la situación de extensómetros, así como su número de orden. Se colocaron en total 49 extensómetros de hilo resistente de 120 Ω , efectuando las medidas con corriente continua, utilizando como indicador de variación de resistencia un milivoltímetro Philips GM 6010, y para efectuar las medidas un puente extensométrico de construcción propia (Laboratorio de Investigaciones Técnicas, Madrid).

El modelo se construyó con una mezcla especialmente homogénea, colado en un molde una sola vez, y de características elásticas:

$$E = 8\,900 \text{ Kg./cm.}^2.$$

$$\sigma = 0,28.$$

Para asegurar el conocimiento de estas características en cada momento, se prepararon unas probetas prismáticas de 30.30.150 mm., que se ensayaban con ayuda de una sobrecarga y que tenían unido otro extensómetro análogo a los empleados en el modelo de presa. El módulo elástico de estas probetas se ensayaba con un equipo dinámico para comprobar los resultados con mayor rapidez y facilidad, en cada principio y fin de ensayo.

Por la gran influencia de la humedad ambiente sobre las medidas se observa el estado higrométrico

y la temperatura, así como se cubre el modelo y las probetas testigo con una capucha de plástico impermeable durante los periodos de reposo.

La aplicación de la sobrecarga equivalente al agua se realizó mediante un dispositivo mecánico que se observa en la fotografía de la figura 2.ª. Se supone dividida la presa en 9 fajas, en cada una de las cuales se aplica la fuerza resultante de las teorías de carga de agua, a una escala de $5 \cdot 10^{-4}$. Para aplicar estas fuerzas de una forma correcta, se comprimen por medio de pesos y cablecillos, pasando por poleas, y unas bolsas de agua situadas entre una forma metálica y la cabeza de diamante del contrafuerte (fig. 3.ª). Por este procedimiento original se logra la ortogonalidad y uniformidad de la sobrecarga.

La escala de fuerzas se adoptó considerando que en la hipótesis de sobrecarga máxima no se alcancen cargas peligrosas para la fidelidad elástica en el modelo. Prácticamente, las fuerzas se aplicaban con pesos de plomo, y con la palanca A se podían levantar y volver a aplicar rápida y cómodamente.

Las hipótesis de carga que se consideraron en el ensayo fueron dos: embalse lleno y hasta media altura. En total se efectuaron 407 determinaciones de tensión, que fueron comprobadas tres veces en cada caso (1 221 medidas).

La deformación general de la coronación de la presa se determinaba con el flexímetro mecánico B y con él se hicieron 86 determinaciones.

La dificultad más importante del método es la de asegurar la reproductibilidad correcta de las deformaciones, sin microdeslizamientos entre el extensómetro y el material. El método de adherencia de los extensómetros con barniz, distribuido en forma de no crear una "cáscara" rígida en el entorno del extensómetro, parece adecuado y probablemente podrá ser aún perfeccionado.

El cuadro de resultados comprende, por tanto, 98

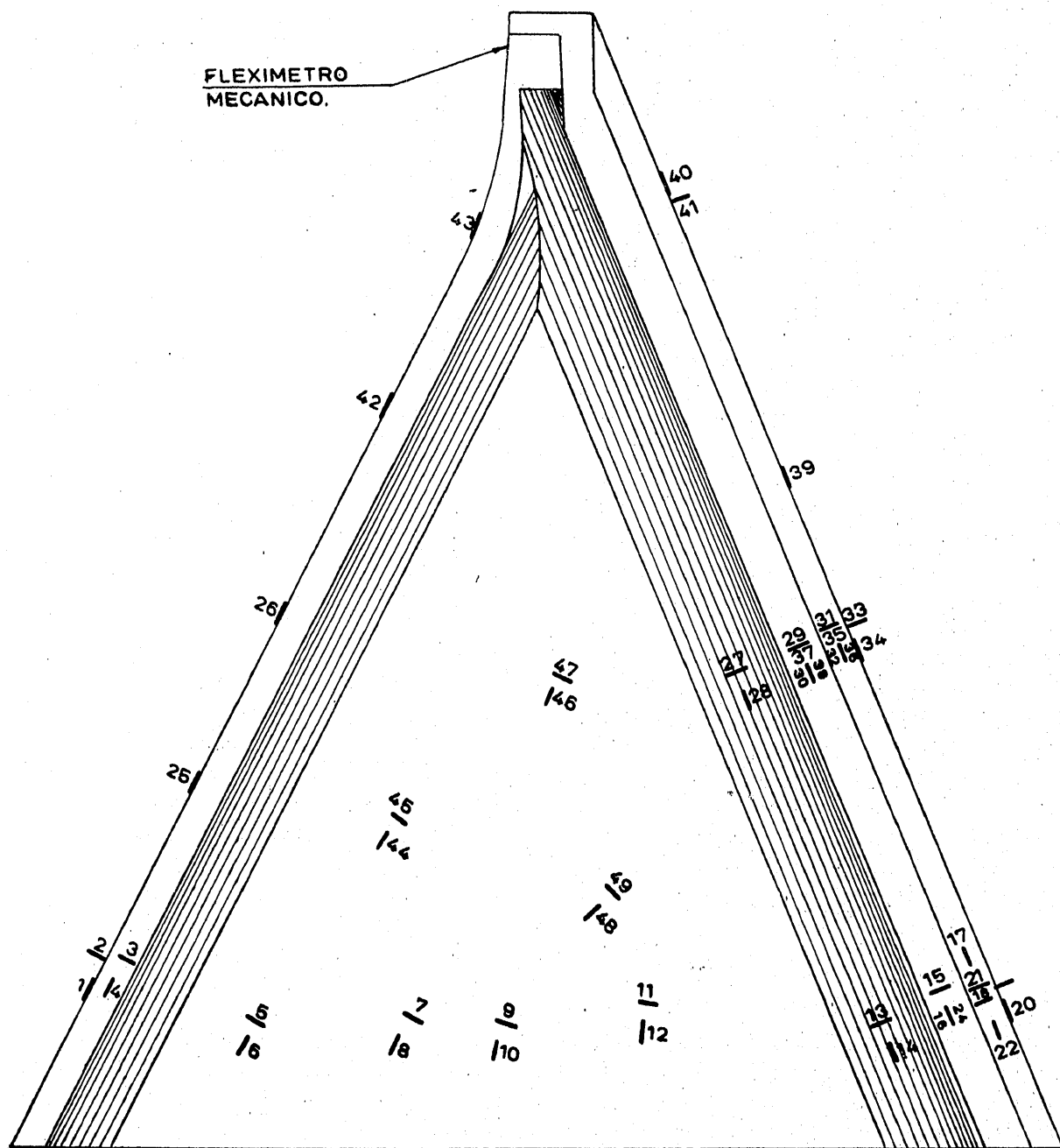


Fig. 1.^a — Alzado del modelo de contrafuerte con la disposición de los extensómetros de medida.

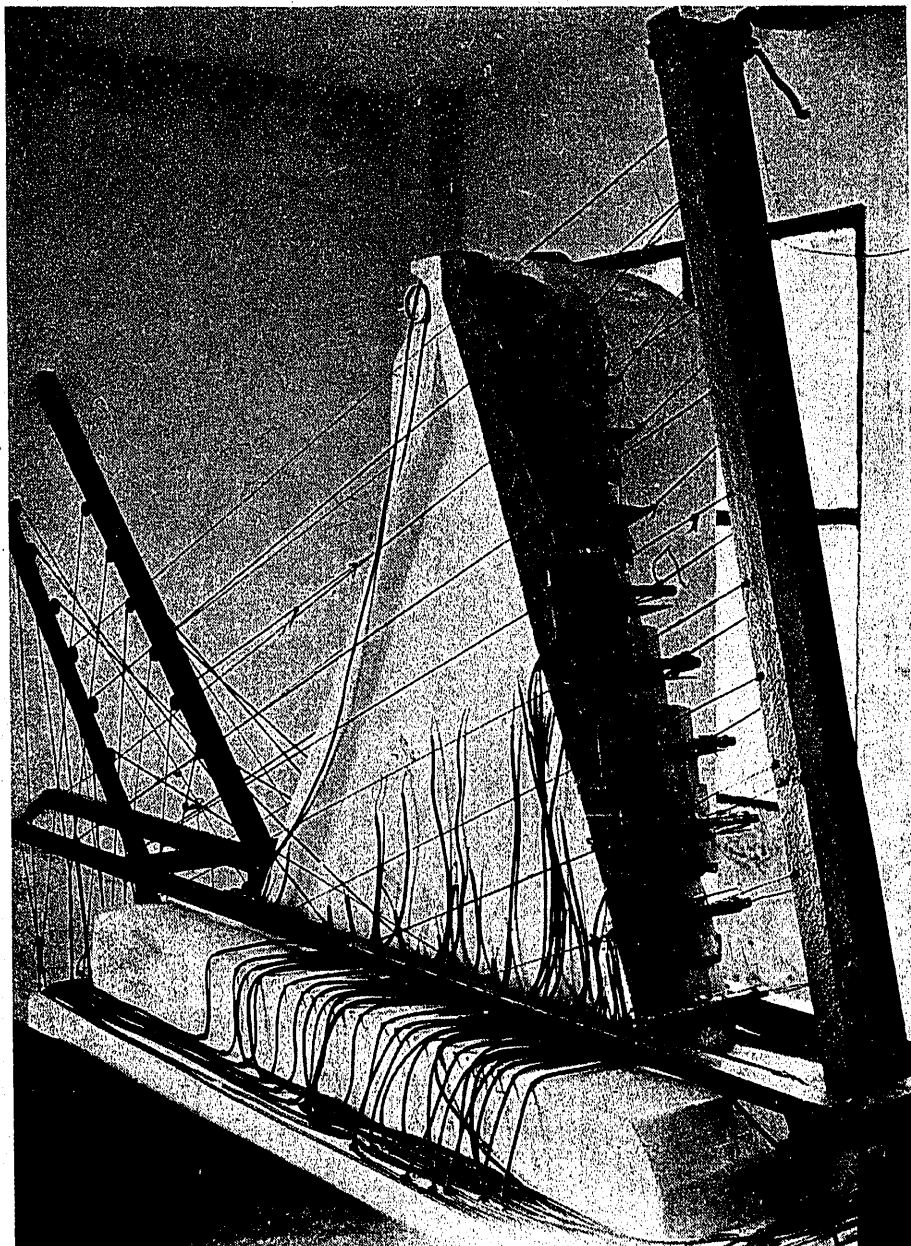


Figura 2.^a

determinaciones teóricas, deducidas de las 1221 medidas. En realidad, 14 de estas determinaciones fue-

dos del cálculo fué satisfactoria, confirmando la validez de las hipótesis de proyecto. Sobre el cálculo de

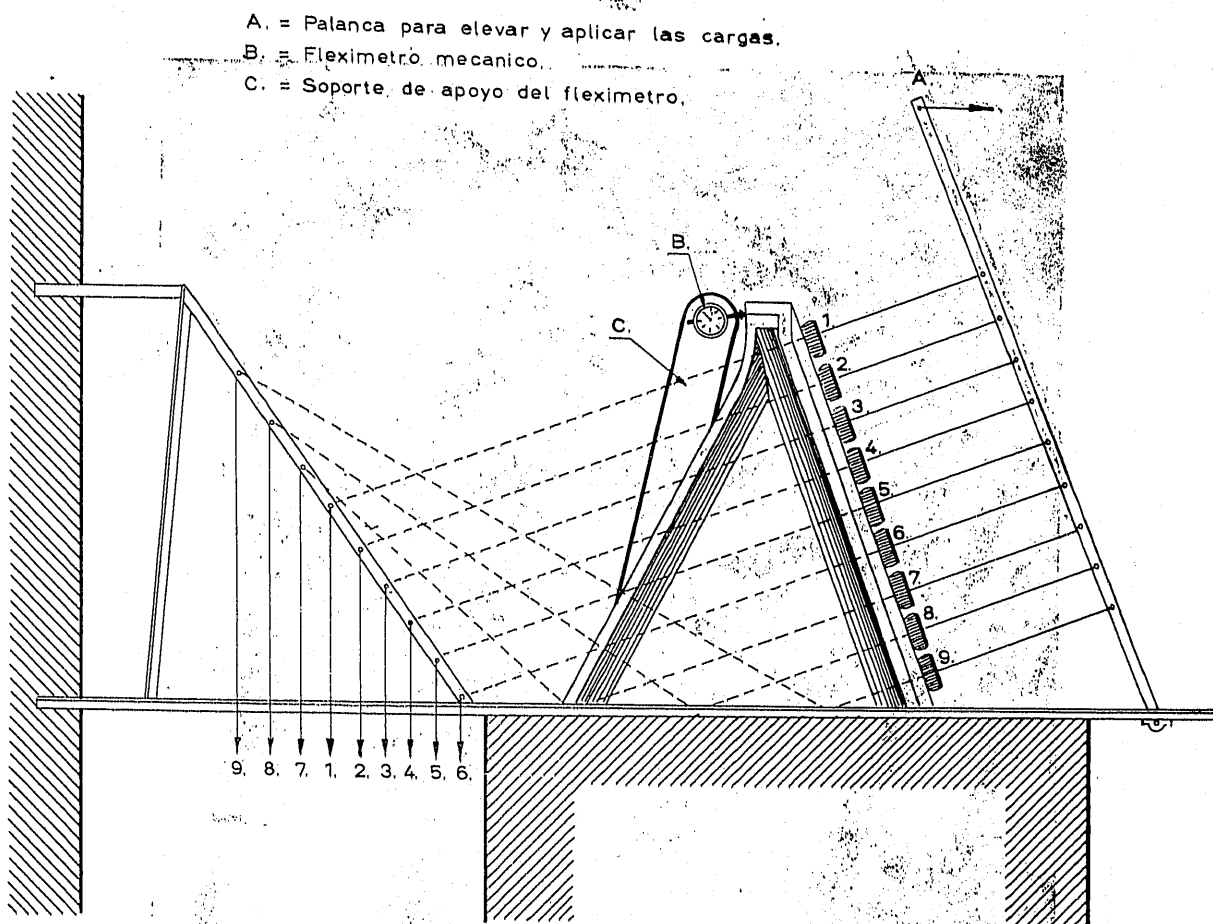


Fig. 3.ª — Esquema general de la disposición de ensayo.

ron medidas nulas dentro de los límites de precisión, que eran de $1 \cdot 10^{-7}$ en deformación.

La concordancia de los ensayos y de los resulta-

este proyecto, el Ingeniero autor del mismo, D. Federico Godel, publicó un artículo en la REVISTA DE OBRAS PÚBLICAS, números de mayo y junio de 1955.