

XXIV (IV DE LA 3.^a S.)—(CON LA 1.^a SECCIÓN: «VIA Y OBRAS»).—
ENCLAVAMIENTOS ECONÓMICOS

Empleo de sistemas económicos de enclavamiento en las estaciones en que no se han podido instalar los aparatos Saxby, Vignier, etc., á causa de su precio elevado.

(Se concluirá.)

REVISTA EXTRANJERA

Causas de la rotura de la presa de Bouzey y consecuencias relativas á la estabilidad de los macizos de fábrica. (1)

Se dió cuenta de la 3.^a parte de la memoria de M. Langlois en la sesión celebrada por la Asociación de Ingenieros civiles de Francia el 18 de Febrero próximo pasado. Esta 3.^a parte trata del cálculo racional de las presas de uno ó varios arcos.

El autor comienza recordando su conclusión anterior:

Una presa de fábrica debe construirse en forma de arco único en los valles estrechos, y con varios arcos en los de mucha anchura.

Mas, por una parte, las presas curvas de un solo arco, que se han aplicado muchas veces, han sido siempre calculadas como si fueran rectas; por otra parte, no existen todavía ejemplos de presas curvas de varios arcos.

Un método de cálculo que tenga en cuenta la forma curva es, pues, útil en el primer caso é indispensable en el segundo; este es el problema cuya solución ha propuesto M. Langlois, dividiendo su comunicación en dos secciones correspondientes á los casos indicados.

PRIMERA SECCIÓN

Cálculo racional de una presa curva de un sólo arco.

PRIMER PROBLEMA: *Determinación de la sección transversal más elevada de la obra.*

Para prevenir todo peligro procedente de una dislocación accidental de la presa, M. Langlois determina la sección más elevada calculando una faja de 1 metro, como si fuera independiente del resto de la presa.

SEGUNDO PROBLEMA: *Cálculo de la presa en la hipótesis de que el embalse llegue á su altura máxima cuando la temperatura corresponde á la media de la construcción (en Abril ó Mayo).*

Los empujes $+Q$ del agua, encuentra reacciones $-q$, debidas á la forma de arco.

Los esfuerzos $+Q$ son conocidos *á priori*; se deben determinar desde luego las reacciones $-q$.

Para conseguirlo, M. Langlois supone la presa descompuesta, por una parte, en fajas verticales, y por otra, en zonas horizontales.

Considerando una faja vertical y una zona horizontal cualquiera, expresa la deformación del punto de intersección, considerándolo sucesivamente como perteneciente á la faja vertical y á la zona horizontal.

Iguala las dos expresiones así halladas, que contienen las reacciones $-q$.

Operando del mismo modo para los n puntos análogos de in-

tersección, M. Langlois obtiene n ecuaciones, que le permiten calcular las n incógnitas $-q$.

Introduciendo luego las fuerzas $-q$: por una parte en las fajas verticales, y por otra parte en las zonas horizontales, M. Langlois determina los coeficientes parciales de trabajo de estos elementos, coeficientes que agrupa después, según el principio de la deformación plana.

Recomienda que se compruebe con esmero si las secciones extremas de las zonas horizontales trabajan por compresión en todos sus puntos, para que los arranques de estos arcos parciales no tengan ninguna tendencia á abrirse.

TERCER PROBLEMA: *Cálculo de la presa en la hipótesis de que el embalse alcance su altura máxima durante un invierno riguroso.*

M. Langlois introduce en las ecuaciones que contienen las incógnitas $-q$ un nuevo elemento resultante de las contracciones producidas en la fábrica por el frío.

Salvo esta modificación, todas las demás operaciones son las mismas que en el caso anterior; pero hay que observar que la comprobación de que no pueden abrirse los arranques en los arcos parciales, se impone en este caso con mayor razón que en el primer problema.

CUARTO PROBLEMA: *Determinación de la altura á que debe elevarse el agua en el primer invierno, para asegurar la presa contra todo agrietamiento transversal.*

M. Langlois propone la siguiente solución:

Hacer descender el nivel del agua en cantidades arbitrarias, repitiendo los cálculos del tercer problema.

La altura buscada es aquella que cumple con estas condiciones:

- Los esfuerzos $-q$ están á punto de cambiar de signo en la parte más elevada de ciertas fajas verticales.
- Ciertos puntos de los arranques de los arcos parciales se hallan á punto de trabajar por tensión.

SEGUNDA SECCION

Cálculo racional de una presa curva de varios arcos.

Si se considera el arco en conjunto, el cálculo se hace impracticable á causa de la movilidad de los apoyos intermedios.

M. Langlois propone, en consecuencia, la solución siguiente:

1.^o Suponer los apoyos intermedios invariables y, por medio de los métodos de la primera sección, determinar las reacciones y los momentos de empotramiento de los arranques de cada uno de los arcos parciales, considerados como aislados.

2.^o Por medio de las reacciones de los apoyos intermedios, determinar la deformación de estos apoyos.

3.^o Introducir esta deformación en un nuevo cálculo de los arcos, lo cual da nuevas reacciones y nuevos momentos de empotramiento.

4.^o Repetir los cálculos con estos nuevos elementos, y así sucesivamente, hasta llegar á un acuerdo suficiente entre dos series consecutivas de resultados.

5.^o Tomar entonces los momentos y las reacciones últimamente calculados como verdaderos, así como los esfuerzos $-q$ correspondientes, y calcular sucesivamente los diferentes elementos de los arcos y de los apoyos intermedios.

Como consecuencia general de estos cálculos, se deduce que los apoyos intermedios deben tener una forma especial.

(1) Véase el número de 10 de Febrero.