

Línea prioritaria D: Seguridad de presas. Aspectos hidrológicos e hidráulicos

ESTUDIO EXPERIMENTAL DE CUENCOS DE DISIPACIÓN TIPO LYAPIN

Rocío López Moreno, Antonio Vigueras Rodríguez, Luis G. Castillo, José M. Carrillo

Grupo I+D+i Hidr@m. Universidad Politécnica de Cartagena. UPCT

La misión principal de las estructuras disipadoras de energía en grandes presas es reducir el tamaño y, por tanto, el coste de dichos cuencos. Con estas estructuras se consigue un acortamiento de la longitud del resalto hidráulico, limitando, así, la erosión o socavación a pie de presa y su posible vuelco. Además se garantiza un régimen de restitución al medio natural lo más estable posible.

Ranga Raju (1980) presentó algunos resultados del funcionamiento de los cuencos de disipación forzados con bloques trapezoidales, en tanto que Oliveira y Lobo (1978) estudiaron el comportamiento de la estructura tipo Lyapin.

En el presente estudio se presentan los resultados que se han obtenido para los tipos de cuenco citados y construidos en el canal de laboratorio de la Universidad Politécnica de Cartagena.

El canal (Fig. 1) es de 10 m de largo, 0.45 m de alto y 0.31 m de ancho. Los bloques han sido diseñados para los parámetros característicos del flujo y se han construido mediante una impresora 3D (Fig. 2).



Fig. 1. Vista general del canal



Fig. 2. Impresión de un bloque de impacto

En primer lugar, se ha hecho un contraste teórico-experimental con los estudios realizados por Ranga Raju (1980), obteniéndose resultados similares, aunque se observa una mayor dispersión y una tendencia media de los puntos algo inferior (Fig. 3). A continuación se ha procedido a estudiar otro tipo de bloque de impacto del cual no se dispone de una bibliografía consolidada: la estructura normalizada Lyapin. El Instituto de Vedeneev de Investigación en Ingeniería Hidráulica de la ex URSS (VNIIG) recomienda una serie de características para la geometría de estos bloques (Oliveira y Lobo, 1978).

En los ensayos realizados se ha dispuesto una fila de bloques trapezoidales cuya altura va en función del número de Froude del ensayo. Siguiendo las recomendaciones, se dispone la fila de bloques a una distancia con respecto al aliviadero igual a 3 veces el calado conjugado subcrítico ($X_0 = 3Y_2$).

Los resultados obtenidos en las diferentes campañas de muestreo, siguiendo las recomendaciones del Instituto de Vedeneev, tanto para la geometría de las piezas como para la disposición en el canal de las mismas, han arrojado resultados satisfactorios.

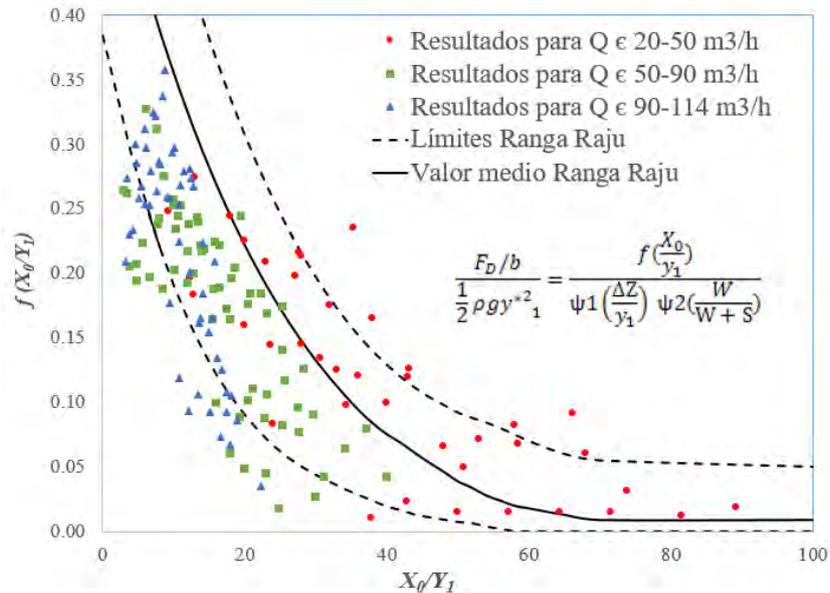


Fig. 2. Comparación de los resultados obtenidos en la UPCT con los arrojados en los estudios de Ranga Raju (1980)

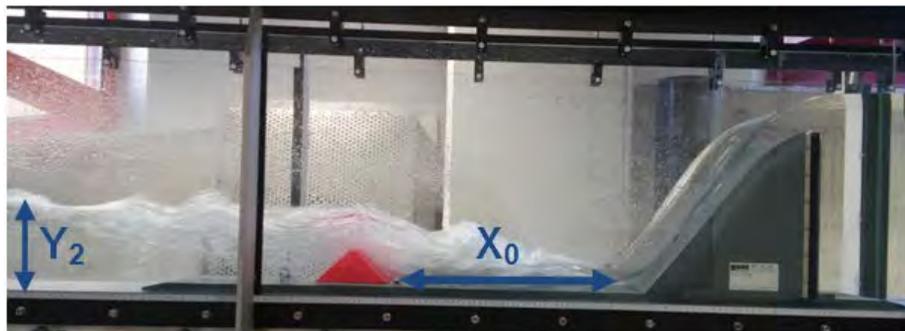


Fig. 3. Ensayo realizado con la estructura normalizada tipo Lyapin

Al interceptar el flujo del resalto hidráulico con el bloque de impacto la disipación de energía aumenta. De esta forma se ha obtenido una reducción media de la longitud de los resaltos hidráulicos del 40%. Así mismo, los calados conjugados Y_2 disminuyen, en general, alrededor del 10% con respecto a los que se habían obtenido sin la disposición de los bloques.

Aunque en general los resultados obtenidos han sido satisfactorios, se ha observado que en algunos ensayos con posiciones particulares de los bloques, la reducción del calado conjugado no es apreciable.

Se plantea seguir este estudio, buscando una relación entre la posición de los bloques (X_0) y el calado conjugado subcrítico (Y_2), con el objeto de mejorar los resultados hasta ahora obtenidos y así mismo, analizar los fenómenos de cavitación potencial que se producen en los bloques.

REFERENCIAS

Oliviera Lemos, F. y Lobo Ferreira, J. (1978). Estructuras compactas para disipación de energía por resalto. Laboratorio Nacional de Engenharia Civil de Lisboa. Memoria N° 502.

Ranga Raju, K. G. (1980). *Analysis of Flow Over Baffle Blocks and End Sills*. Journal of Hydraulic Research. Vol 10, N°4.