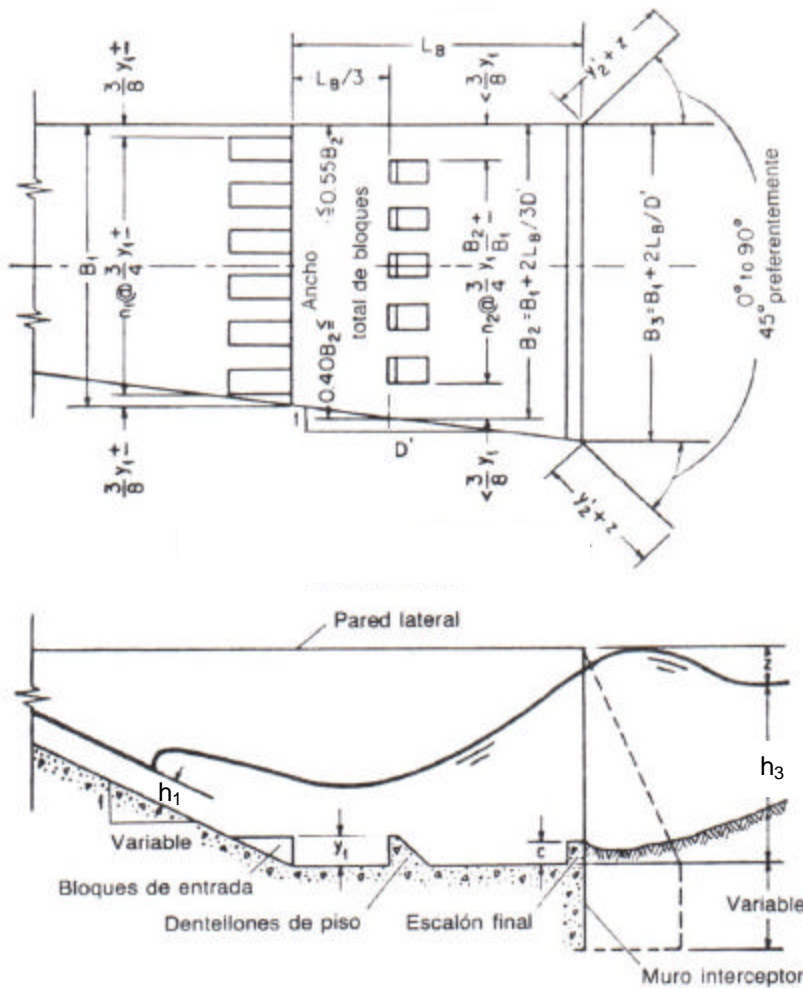


DISIPADORES DE ENERGÍA

CUBETAS DISIPADORAS

Las cubetas o colchones disipadores se utilizan en obras mayores y es frecuente encontrarlas como una de las estructuras hidráulicas que forman parte de los embalses. Su diseño se ha normalizado, siendo los más frecuentes el diseño tipo SAF (Saint Anthony Falls Laboratory, University of Minnesota) y los disipadores USBR (United States Bureau of Reclamation).

DISIPADOR TIPO SAF



Se usa para estructuras relativamente pequeñas, como vertederos de baja altura, obras de descarga y obras de arte de canales pequeños. El rango del número de Froude del torrente para el cual se recomienda su uso es $1,7 < Fr_1 < 17$. Las variables de diseño más relevantes se dan a continuación (h_2 es la altura conjugada teórica de h_1):

Fr_1	L_B/h_2	h_3/h_2
1,7 - 5,5	$4,5/Fr_1^{0,76}$	$1,1 - Fr_1^2/120$
5,5 - 11	"	0,85
11- 17	"	$1 - Fr_1^2/800$

$$c = 0,07 h_2$$

Nota: En la figura y_1 corresponde a h_1 e y_2' a h_3 . $z = h_2/3$.

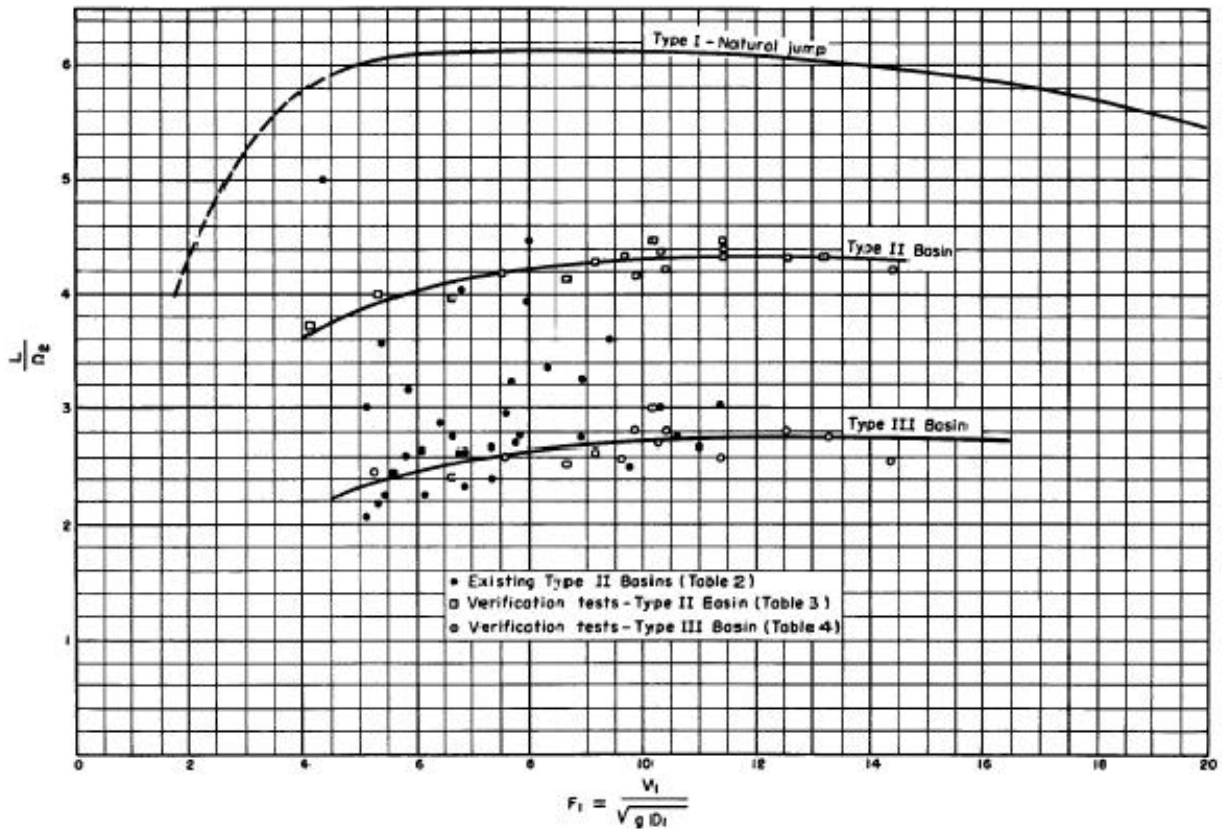
DISIPADORES USBR

El US Bureau of Reclamation ha normalizado el diseño de 10 estructuras disipadoras, denominadas USBR I, USBR II, ..., USBR X, cada una de las cuales es recomendada para necesidades o condiciones específicas de operación.

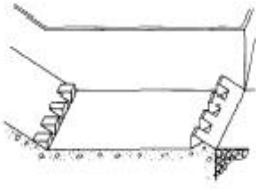
USBR I



No es más que una estructura que permite que el resalto se encuentre ubicado en una zona debidamente protegida. El diseño consiste básicamente en determinar la longitud L del resalto, para lo cual se utiliza la relación gráfica dada en la figura siguiente:

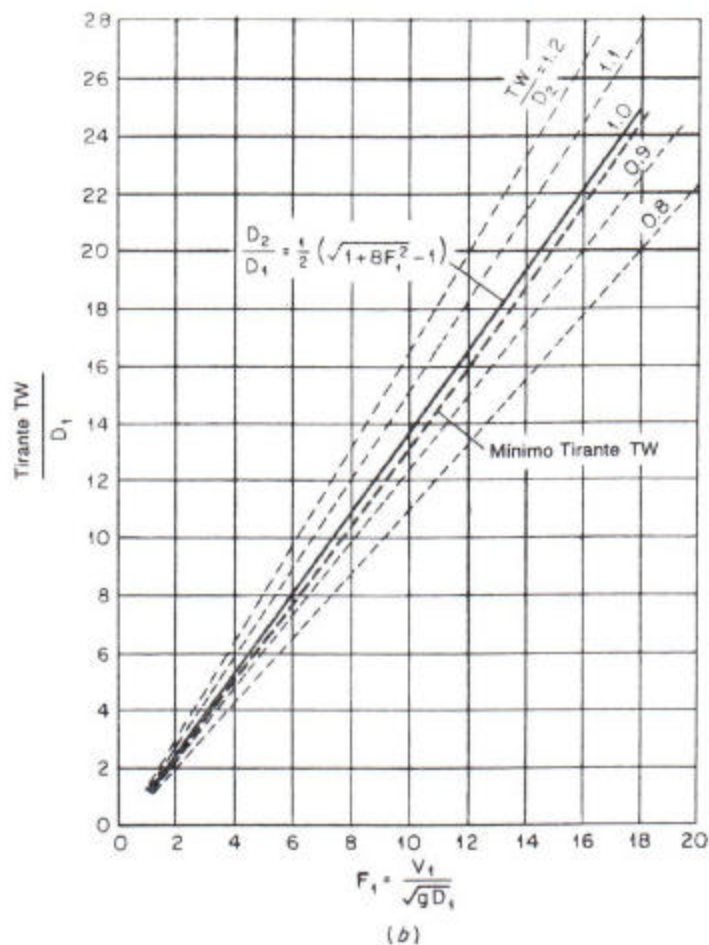
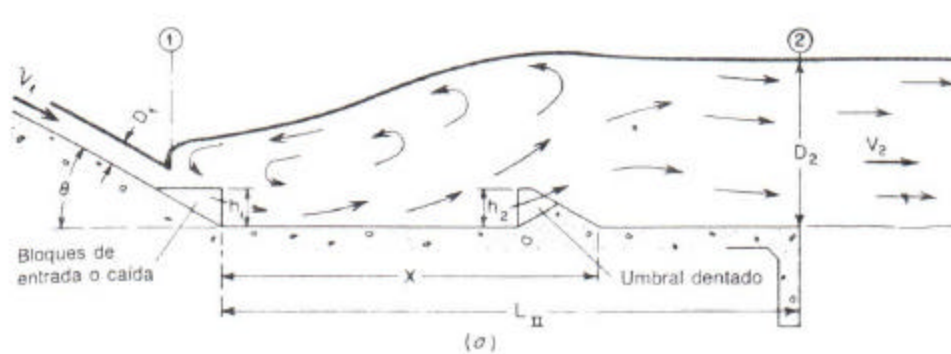


En la figura anterior, D_1 y D_2 son las alturas conjugadas del resalto.

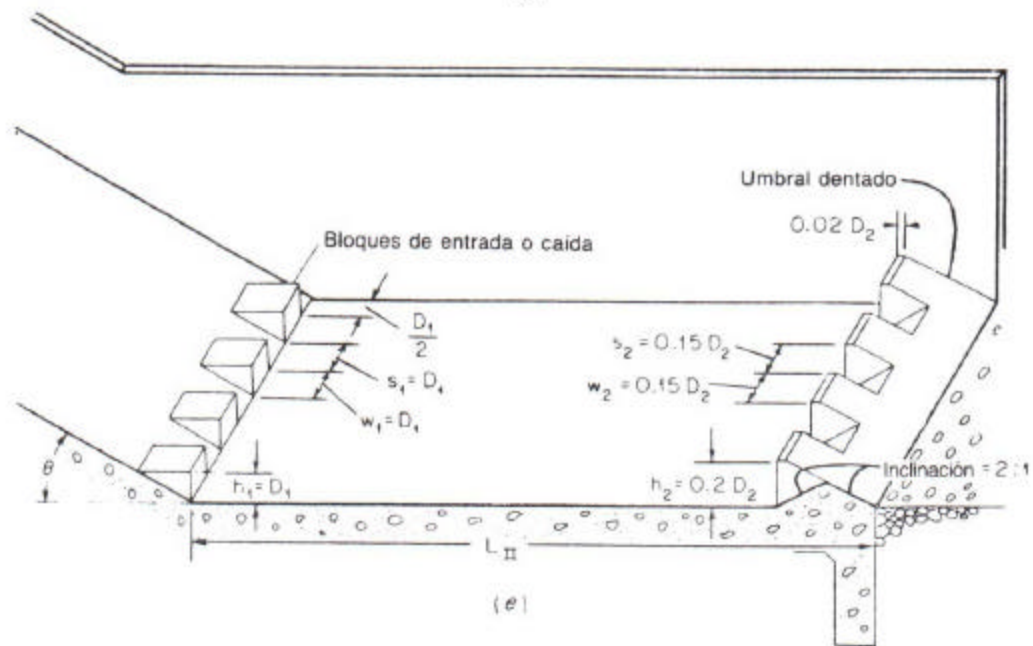
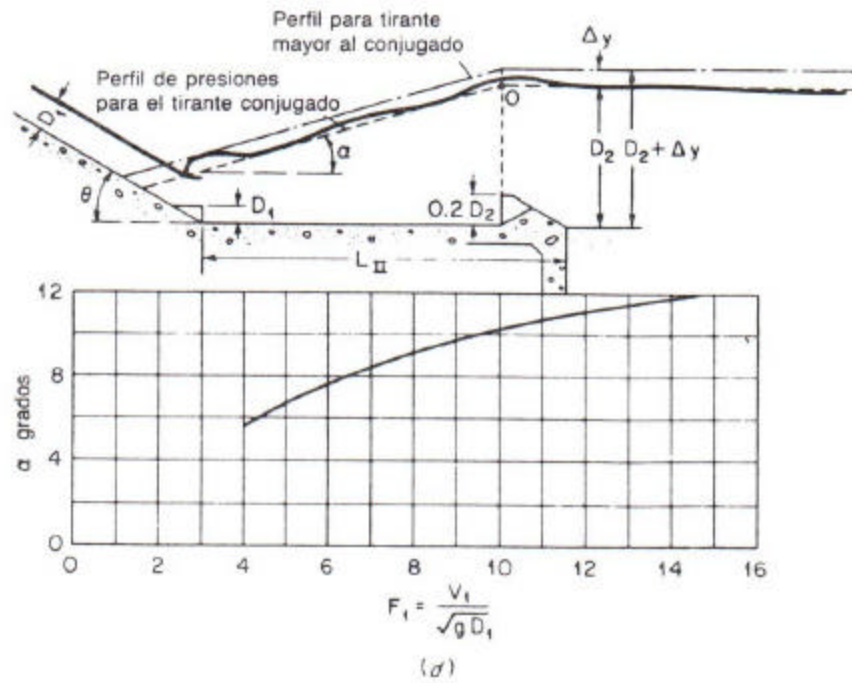


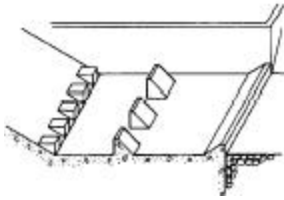
USBR I I

Se diseñó para usarse con rápidos de descarga de embalses con muros de tierra, o de embalses grandes con muros de concreto, así como en canalizaciones. La longitud de la cubeta se obtiene de la figura anterior. La altura de escurrimiento del río (TW en el gráfico siguiente) debe ser mayor que el mínimo indicado en la figura, de lo contrario el resalto se saldrá de la cubeta. El número de Froude del torrente debe ser mayor que 4,5 de lo contrario el resalto es pulsante y puede salirse de la cubeta.



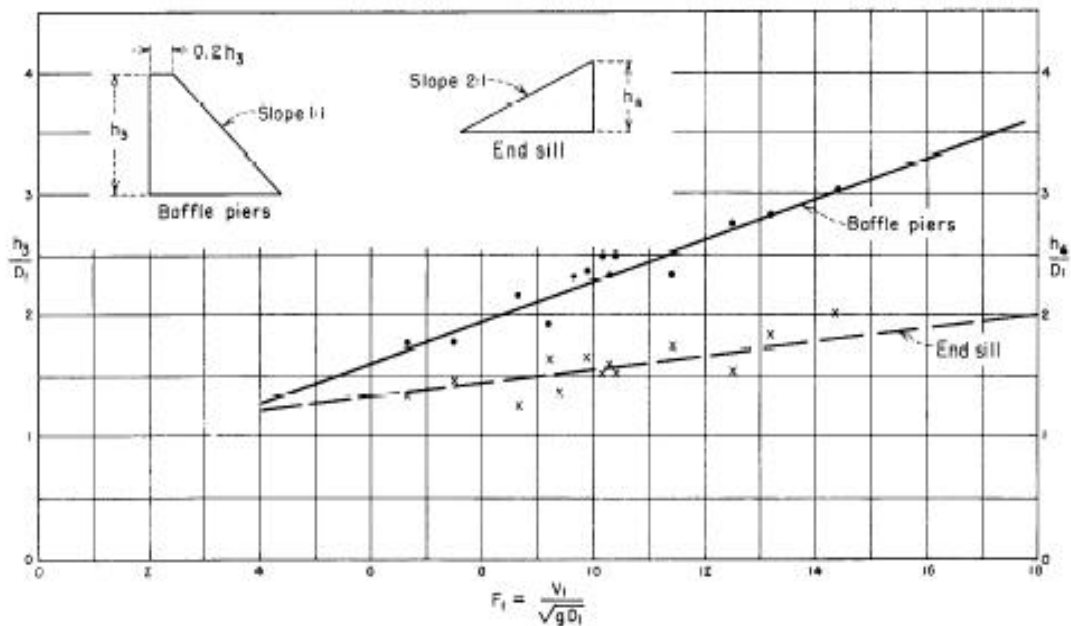
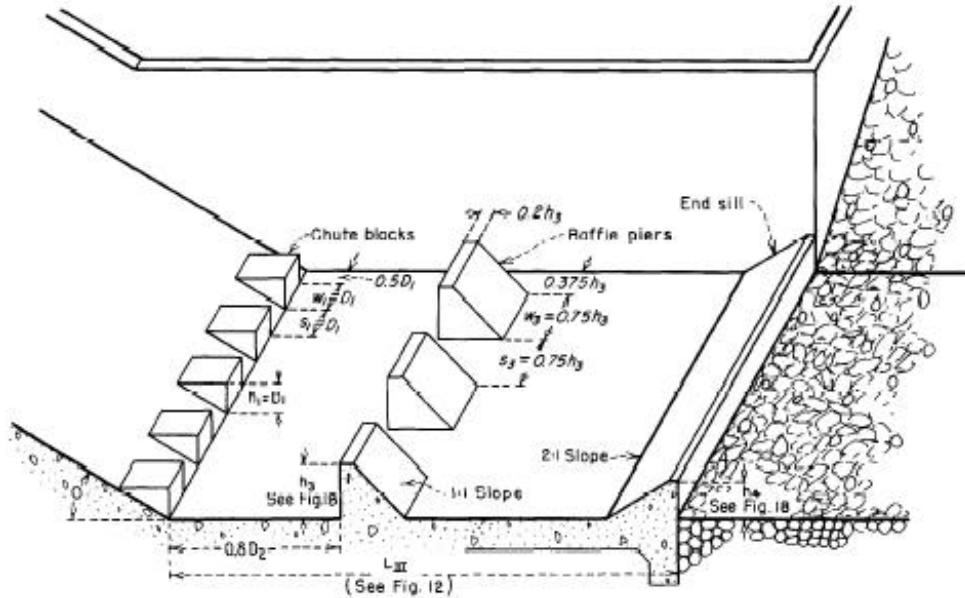
Otras dimensiones características de la cubeta USBR II se dan a continuación:



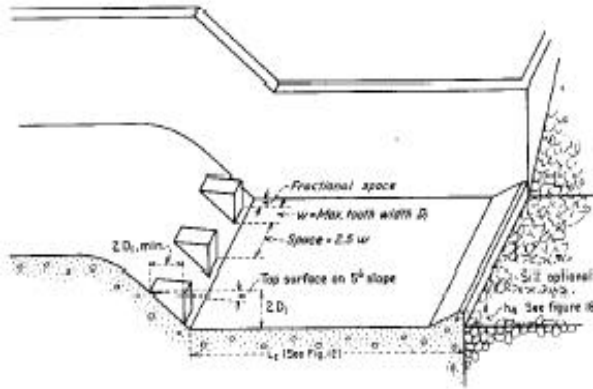


USBR III

Es una estructura para ser usada en grandes canalizaciones, pequeñas obras de entrega y rápidos de descarga pequeños. Al igual que para la cubeta USBR II, debe cumplirse que $Fr_1 > 4,5$. Otras características de diseño son las siguientes:



ALTURA DE LOS DIENTES (h_3) Y CUÑA DE SALIDA (h_4)

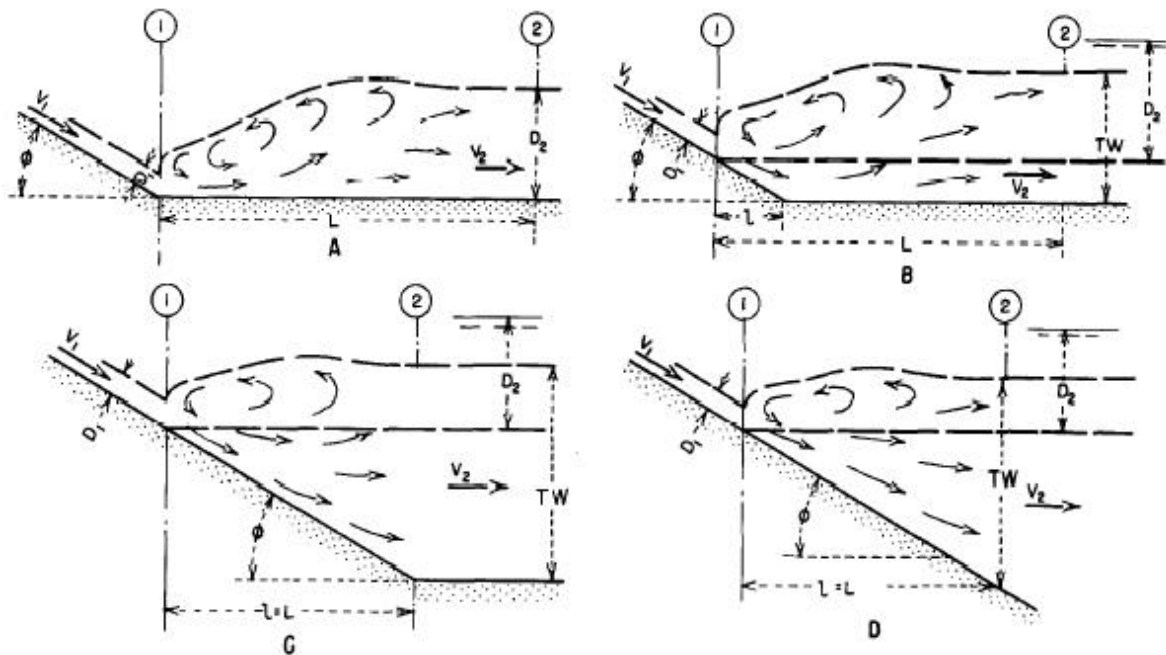


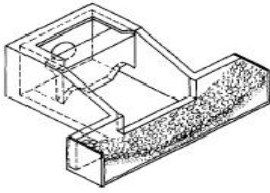
USBR IV

Es una estructura diseñada para funcionar con torrentes con números de Froude entre 2,5 y 4,5.

USBR V

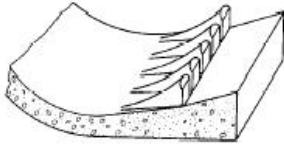
Es una estructura con un canal de aproximación con gran pendiente, en el que puede ubicarse el resalto total o parcialmente. Dependiendo de dónde se ubica el resalto, Peterka los clasifica en cuatro tipos. Tipo A es cuando el resalto se ubica completamente en el lecho horizontal, tipo B corresponde al resalto en pendiente mixta y tipos C y D, es el resalto en pendiente (C es un caso límite de D).





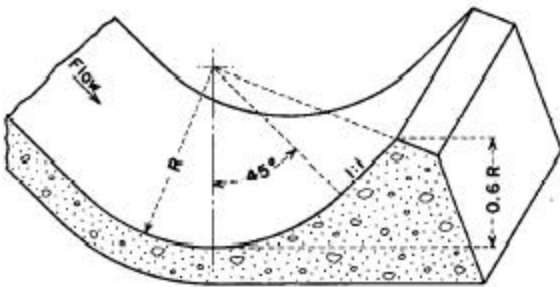
USBR VI

Es una estructura para obras de entrega de tuberías o canales.



USBR VII

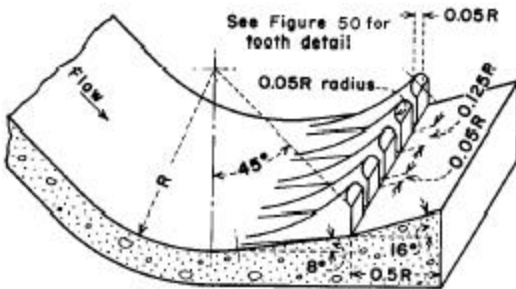
Es una estructura que consta con una cuchara de lanzamiento sumergida, para evacuadores de crecidas de presas, altas, medianas y pequeñas.



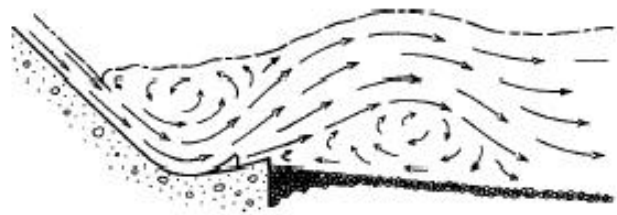
A—Grand Coulee type solid bucket



A—Solid type bucket

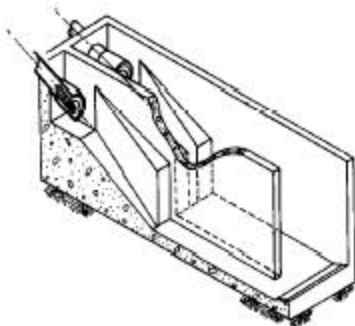


B—Angostura type slotted bucket



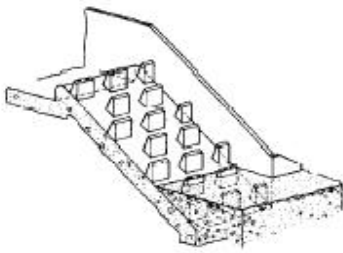
B—Angostura type slotted bucket

El USBR ha normalizado varias modificaciones de las cucharas de lanzamiento A y B.



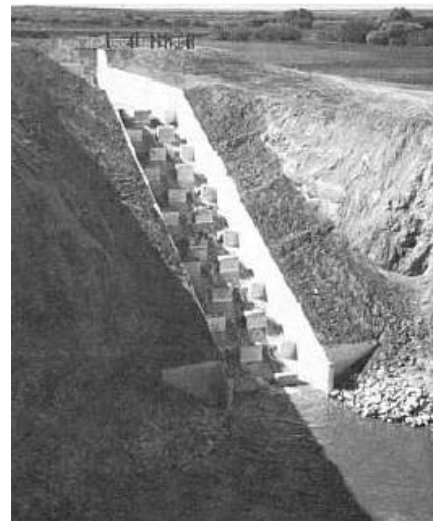
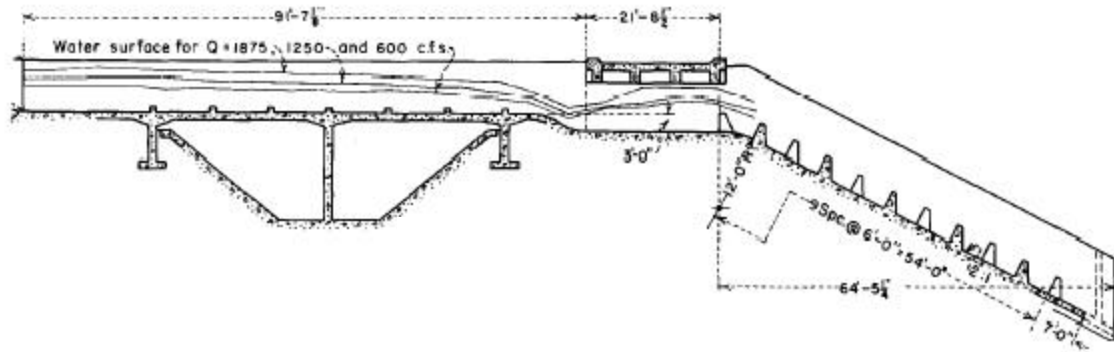
USBR VIII

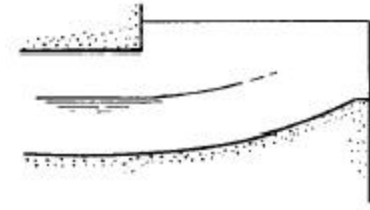
Es una estructura diseñada especialmente para recibir las descargas de las tuberías de turbinas ("penstock").



USBR IX

Esta obra de disipación es básicamente un evacuador de crecidas o un canal de alta pendiente con dientes en su fondo. Está normalizado las características de los dientes y su distribución.





USBR X

Túnel con cuchara de lanzamiento diseñada de tal modo de desviar el chorro del eje del túnel, de tal manera de evitar problemas de erosión.

