

JORNADA SOBRE PLANES DE EMERGENCIA DE PRESAS

ESCENARIO LÍMITE: DISCUSIÓN Y CASOS PRÁCTICOS

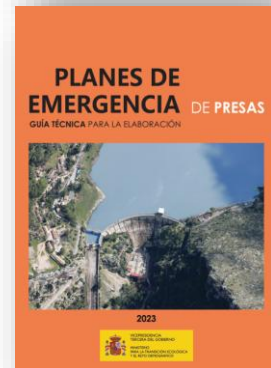
Alfredo Granados García
Universidad Politécnica de Madrid

EL ESCENARIO LÍMITE

- Se introduce en las NTS (RD 264/2021), se utiliza para la clasificación y los planes de emergencia de las presas.

“Escenario límite. Embalse en su nivel máximo normal y desagüe de un hidrograma que lo llene hasta coronación de la presa, manteniendo esta todos sus elementos de desagüe abiertos, produciéndose a continuación su rotura.” (apartado 16.2.b, NTS1)

- Se recoge en la Guía Técnica para la elaboración de los planes de emergencia de presas (2023).

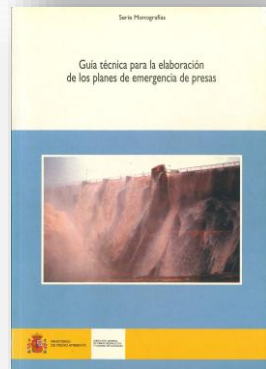
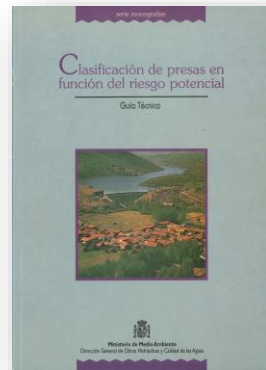


¿QUÉ HABÍA ANTES?

- En la antigua Guía Técnica para la elaboración de los planes de emergencia de presas (2003) se recomendaba el análisis de la:

“Hipótesis H2. Escenario de rotura en situación de avenida. Embalse con su nivel en coronación, y desaguando la avenida de proyecto (en su caso la avenida extrema).”

- Esta hipótesis de rotura venía a su vez de la Guía Técnica para la clasificación de presas en función del riesgo potencial (1996).
- No estaba detallada en la Directriz básica de planificación de protección civil ante el riesgo de inundaciones (1995).



CAMBIO DE LA HIPÓTESIS H2 AL ESCENARIO LÍMITE

Se introduce para adecuarse a la secuencia de eventos que se producirían en un caso de rotura por sobrevertido.

En este sentido, el escenario anterior no era concordante.



A efectos prácticos, ¿qué consecuencia tiene este cambio sobre los trabajos realizados con la recomendación anterior?

..unos 200 planes de emergencia implantados

DETERMINACIÓN DE LA AVENIDA DEL ESCENARIO LÍMITE

- Se precisa estudiar la laminación en las condiciones indicadas en las NTS.
- El ajuste se hace por tanteos, utilizando hidrogramas homotéticos al de la avenida de proyecto u extrema si se dispone de los mismos, o a partir de un hidrograma triangular si no se cuenta con ellos.

A efectos de coronación, en algunas estructuras particulares como los azudes se debe tomar la cota a partir de la cual el vertido deja de producirse exclusivamente por los órganos de desagüe.

DETERMINACIÓN DEL HIDROGRAMA DE ROTURA

Hidrograma de la
avenida del escenario
límite

A establecer conforme a
la definición de las NTS



Características de la
presa y embalse

- Altura de la presa sobre el cauce
- Capacidad de embalse

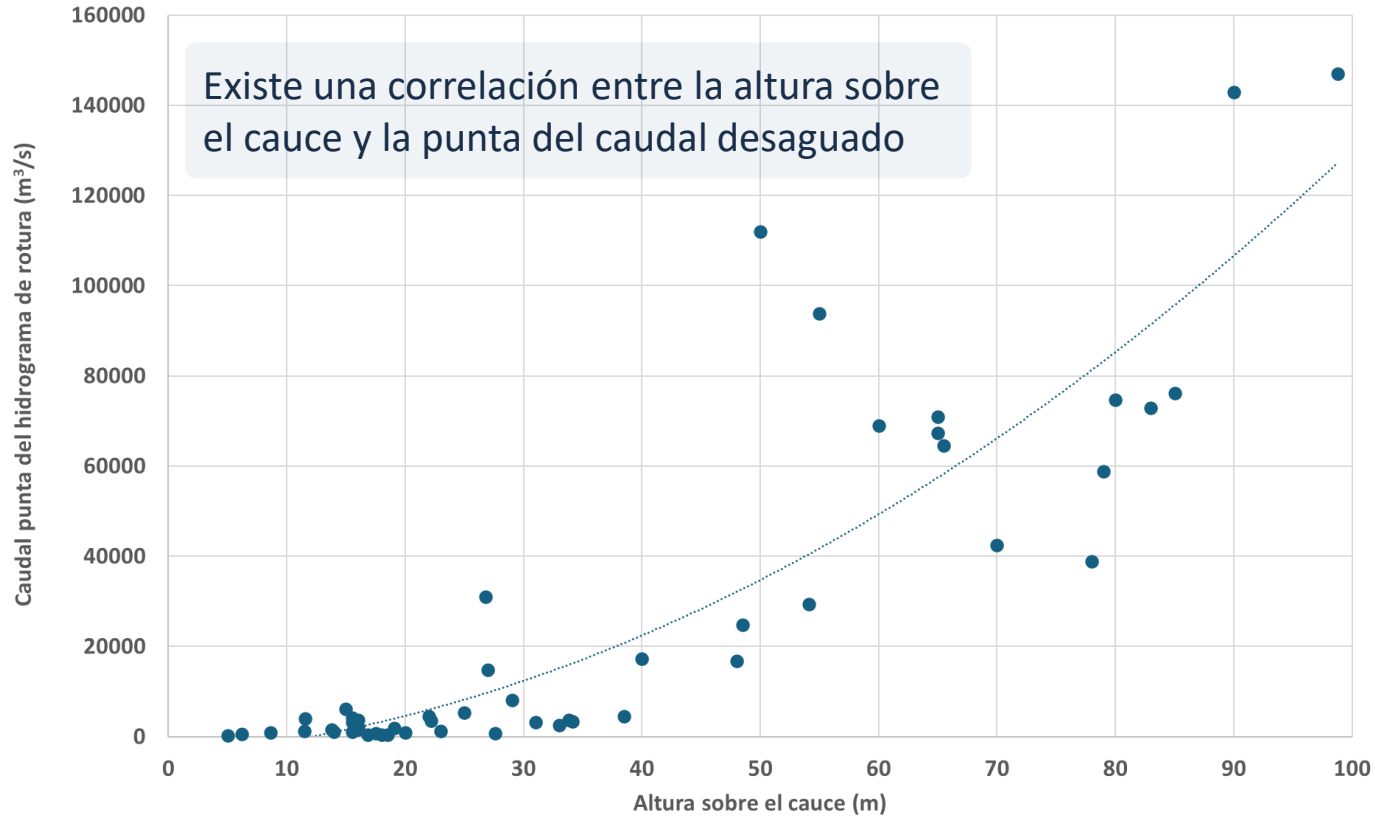
Características de la
brecha

- Ancho medio de la brecha
- Tiempo de desarrollo

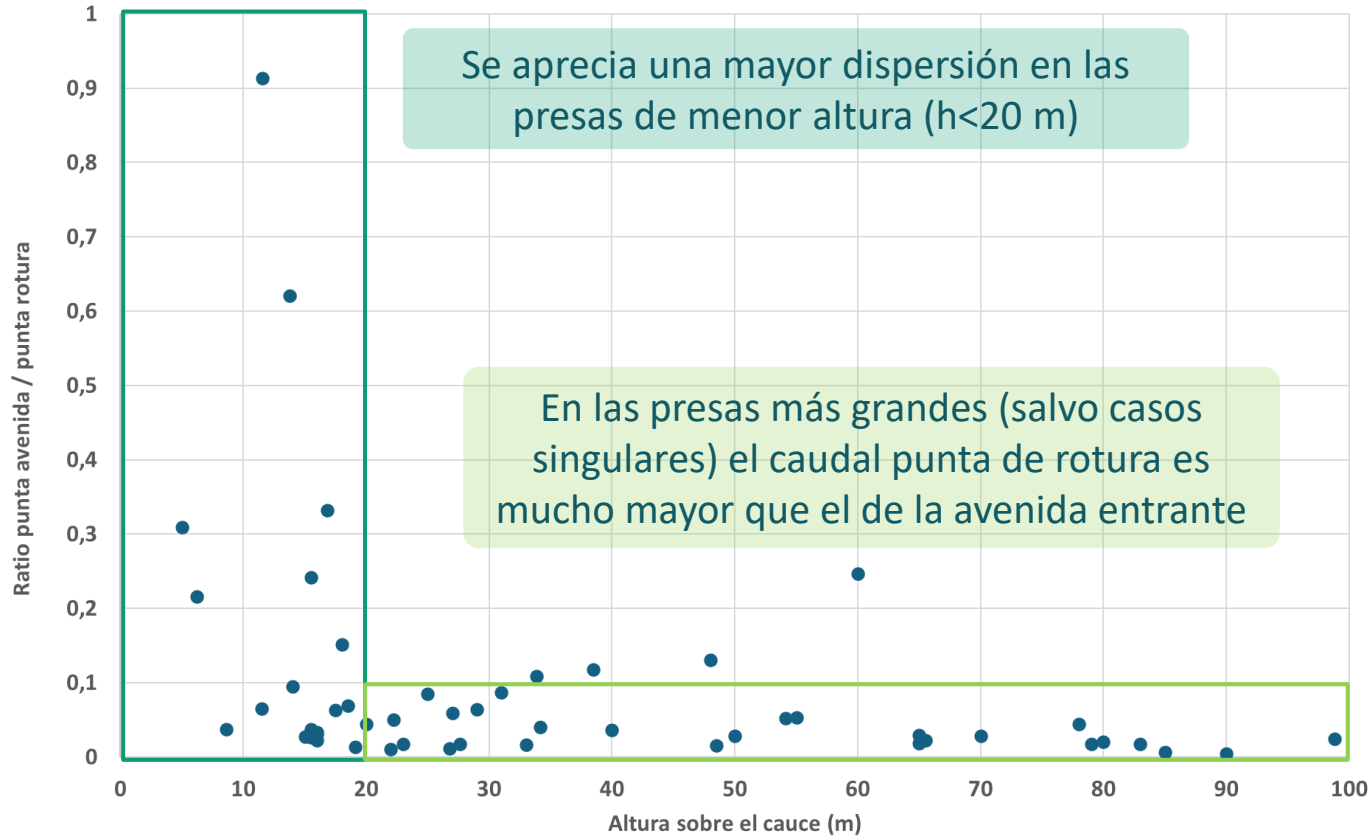


A establecer según los
criterios de la Guía Técnica

Relación entre la punta del hidrograma de rotura y la altura sobre el cauce



Relación entre el ratio punta avenida-punta rotura y la altura de la presa



INFLUENCIA DE OTRAS VARIABLES

- El ancho y tiempo de desarrollo de la brecha son determinantes.

Ejemplos, según los criterios según la Guía Técnica

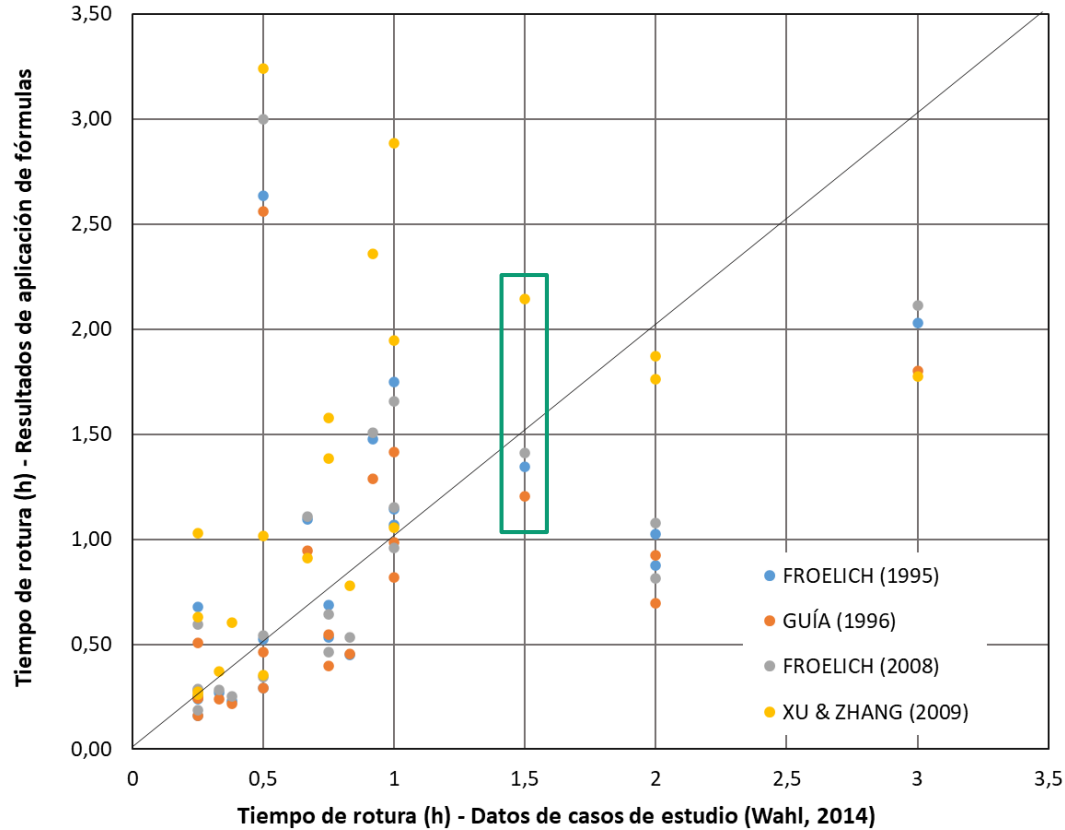
Presas de gravedad

Tiempo de rotura: entre 10 y 15 minutos. Según se considere uno u otro la punta del hidrograma de rotura puede ser muy distinta (depende del volumen y la forma del embalse).

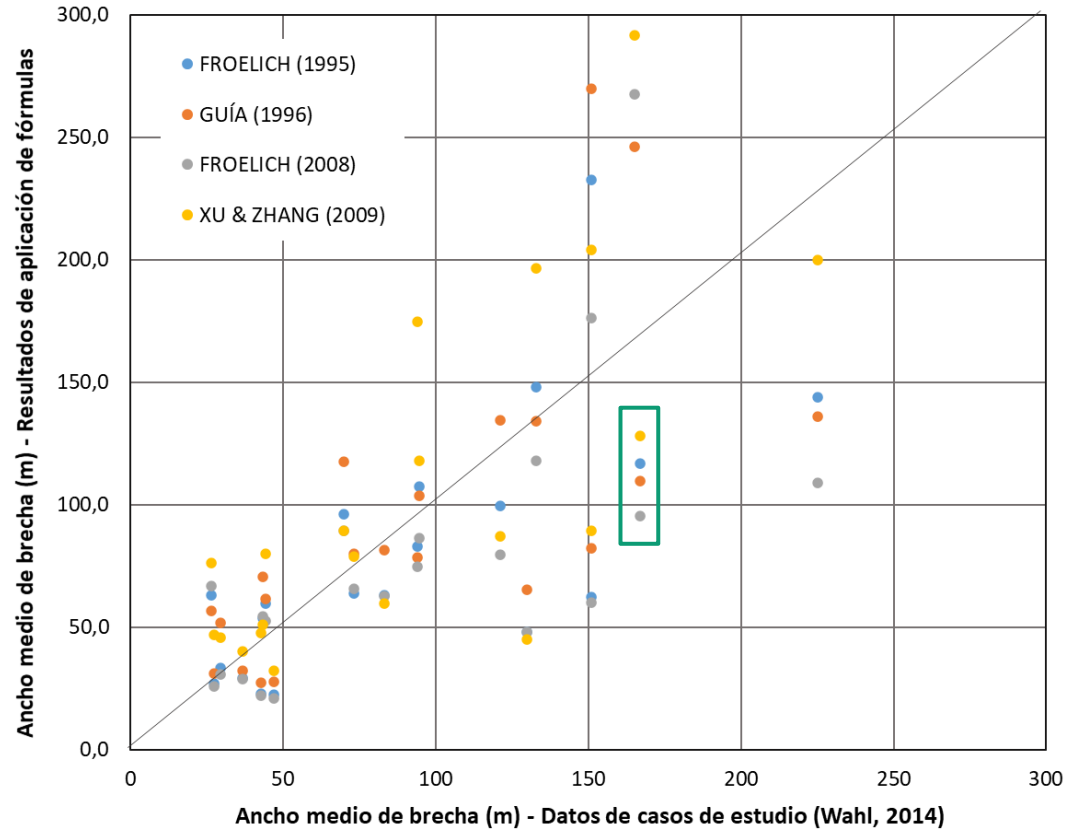
Presas de materiales suelos

Existen distintas formulaciones para estimar el tiempo y ancho de rotura (Guía Técnica de 1996, Froehlich 2008, Xu&Zhang, 2009), que arrojan resultados muy diferentes en función de las características propias de cada presa.

PMS - COMPARACIÓN DE FÓRMULAS DE ESTIMACIÓN DEL TIEMPO DE ROTURA



PMS - COMPARACIÓN DE FÓRMULAS DE ESTIMACIÓN DEL ANCHO DE LA BRECHA



CONCLUSIONES (1)

- En las NTS se incluye una definición del escenario límite (escenario extremo de rotura con avenida) que es concordante con la evolución del evento.
- Ello obliga a determinar un hidrograma de avenida que pueda llenar la presa hasta nivel de coronación, que es diferente del hidrograma que indicaba la antigua Guía Técnica de 2003.
- En la mayoría de las presas (salvo algún caso singular) el hidrograma entrante en el escenario límite tiene escasa influencia sobre la punta del caudal de rotura, menor que la derivada de la selección o cálculo del tiempo de desarrollo y ancho la brecha.

CONCLUSIONES (2)

- En las presas pequeñas hay una mayor dispersión, dado que el caudal punta de rotura está fuertemente influenciado por la altura de la presa y puede acercarse más en magnitud al de la avenida entrante.
- En las presas cuyos planes de emergencia están implantados se debe analizar la concordancia entre la hipótesis H2 y el escenario límite.

Para ello, se puede comprobar:

- Que la punta del hidrograma entrante en el escenario límite no es superior al 10% de la punta del hidrograma de rotura (existente)
- O bien que la diferencia entre el caudal punta del hidrograma de rotura que se empleó en la zonificación y el del hidrograma del escenario límite, queda dentro de las tolerancias que derivan de la aplicación de los criterios de la Guía Técnica.

JORNADA SOBRE PLANES DE EMERGENCIA DE PRESAS

MUCHAS GRACIAS POR SU ATENCIÓN

Alfredo Granados García
Universidad Politécnica de Madrid
✉ a.granados@upm.es