



Sistema de compuertas fusibles

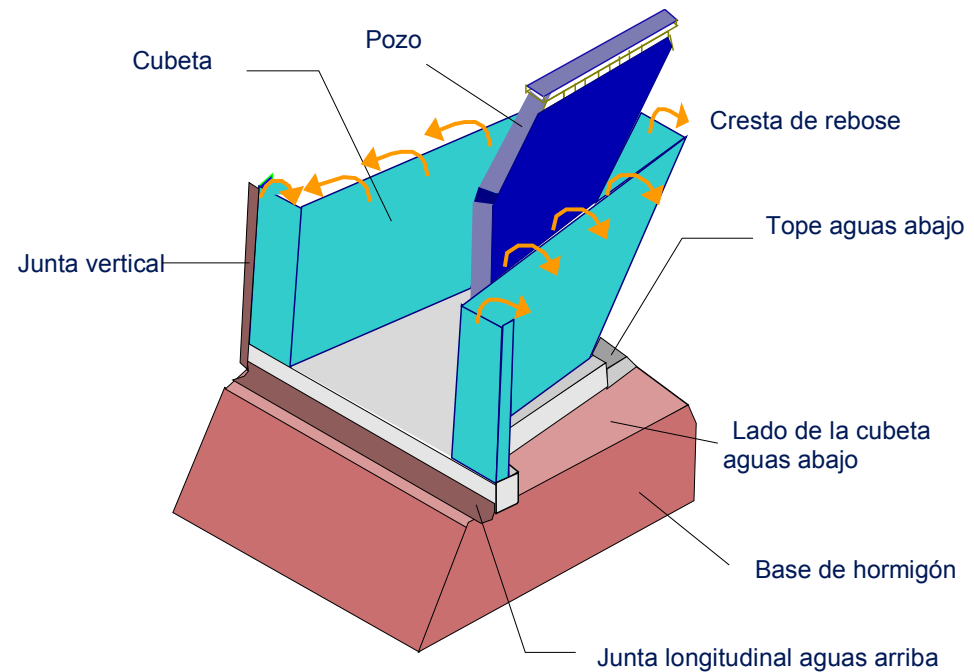
Sistema innovador de control de los aliviaderos

- ❏ Comercializa el concepto de compuertas fusibles en todo el mundo
- ❏ Miembro del grupo VINCI
(18.000 millones € de volumen de ventas en 2003)
- ❏ 14 años de experiencia
- ❏ Más de 40 presas equipadas hasta la fecha
- ❏ Clientela reputada en todo el mundo
- ❏ Certificación ISO 9001 e ISO 14001

Descripción de una compuerta fusible



Se instalan bloques autoestables – también llamados compuertas fusibles, unos al lado de otros en la base de los aliviaderos.



Descripción de una compuerta fusible



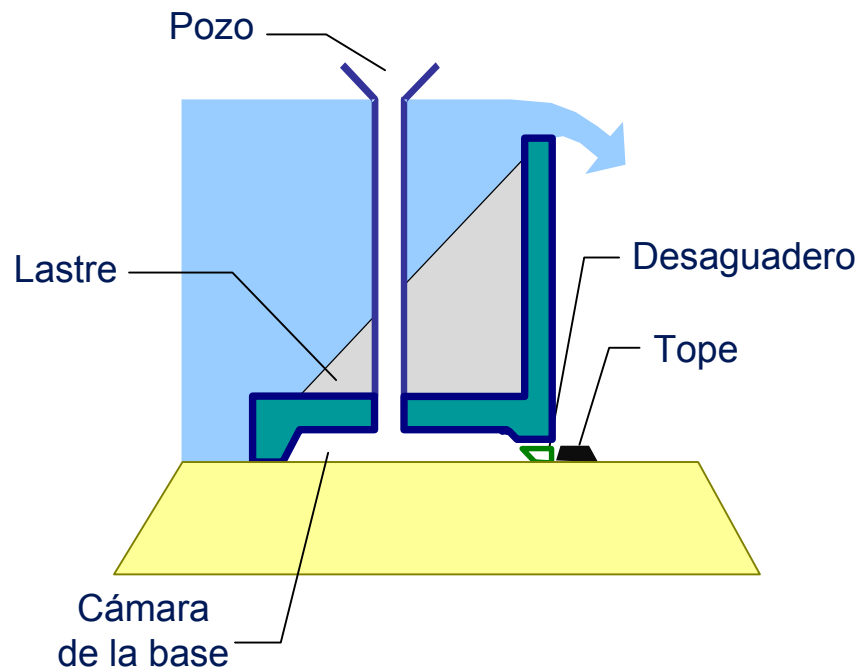
De manera que forman
una barrera estanca.



Funcionamiento: Condiciones normales



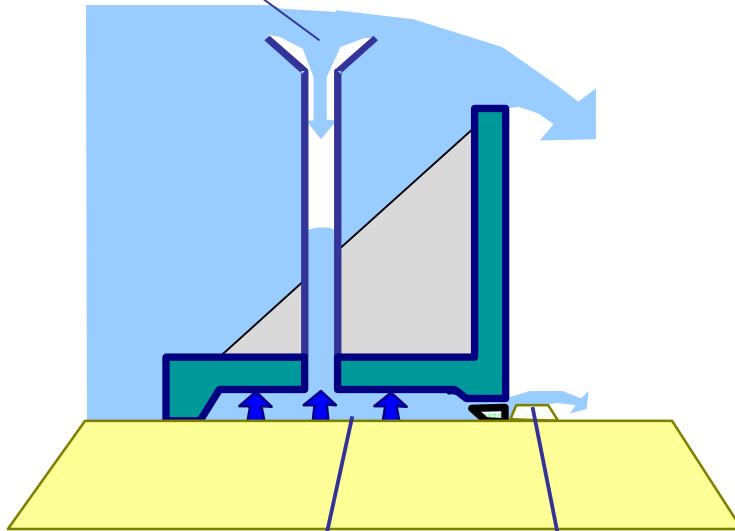
- Las crecidas normales se descargan entre la cresta de las compuertas fusibles y los niveles de las entradas
- Los pozos están situados a alturas diferentes
- En esta fase, la cámara está vacía



Funcionamiento: Crecidas extraordinarias



Sólo en el caso de crecidas extraordinarias, el nivel del embalse aumenta hasta que el agua empieza a desbordar por los bordes de las entradas.



En la cámara se forma una subpresión.

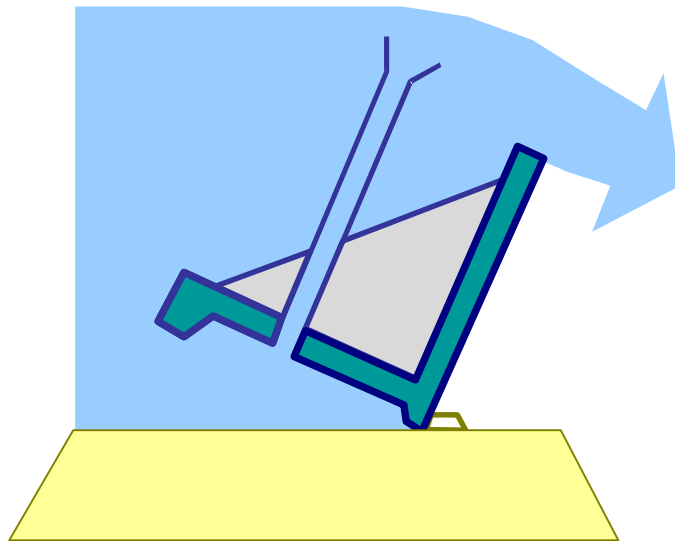
Los desagüaderos no pueden descargar todo el caudal.



Funcionamiento: Crecidas extraordinarias



La subpresión hace que la compuerta fusible se vuelque.



Tipos de compuertas fusibles



H: Altura de la compuerta/ h: Desbordamiento por encima de la cresta de la compuerta

Compuerta fusible recta

Compuerta fusible de laberinto

(altura de caída moderada)

Compuerta fusible de laberinto

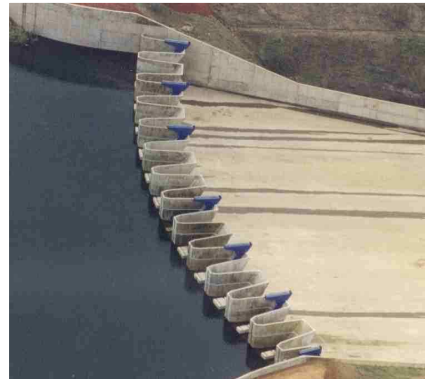
(altura de caída elevada)

Compuerta fusible recta

(altura de caída elevada)



En forma de "L" recta y con cresta



Cresta de laberinto para caudales mayores



Cresta recta / Estructura maciza

Condiciones externas de carga



- El diseño del sistema de compuertas fusibles para una determinada presa tiene en cuenta, entre otros, los efectos siguientes
- Dado el amplio margen de estabilidad inherente, estos factores generalmente no influyen en el funcionamiento seguro

Acarreos
flotantes

Pruebas hechas en
Tenn. Valley
Authorities Lab.



Acción de
las olas



Hielo

Presa
Khorobrovskaya



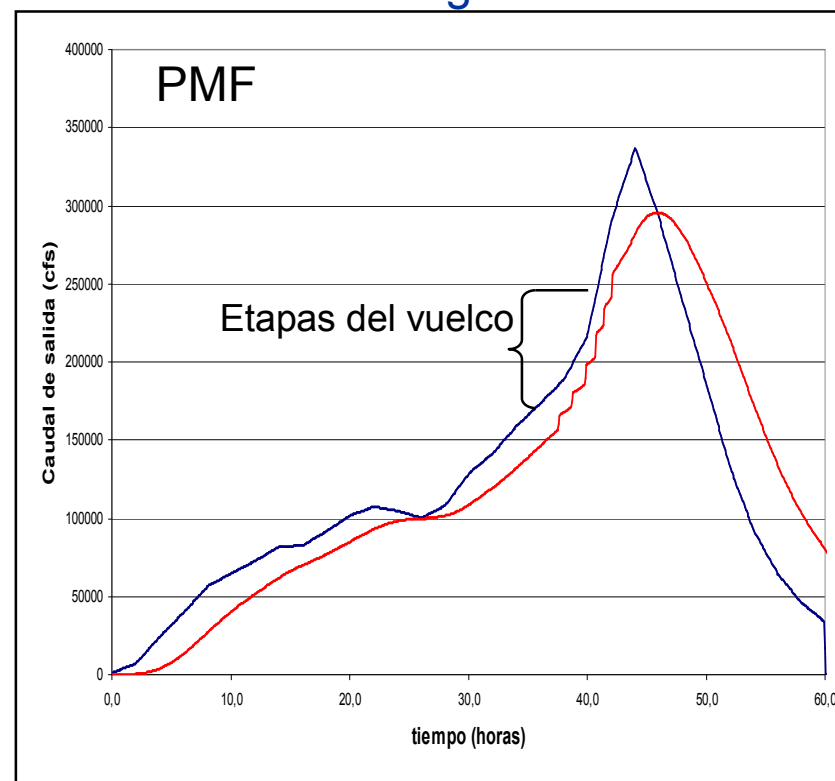
Terremotos
Presas Gujarat



Principios generales

- Desprendimiento progresivo del agua de las crecidas
- El caudal de salida no supera al de entrada
- Probabilidad de vuelco = Muy baja
(habitualmente 1 cada 100 años o más)
- El nivel máximo de agua del embalse no aumenta

Recorrido de las aguas de crecidas

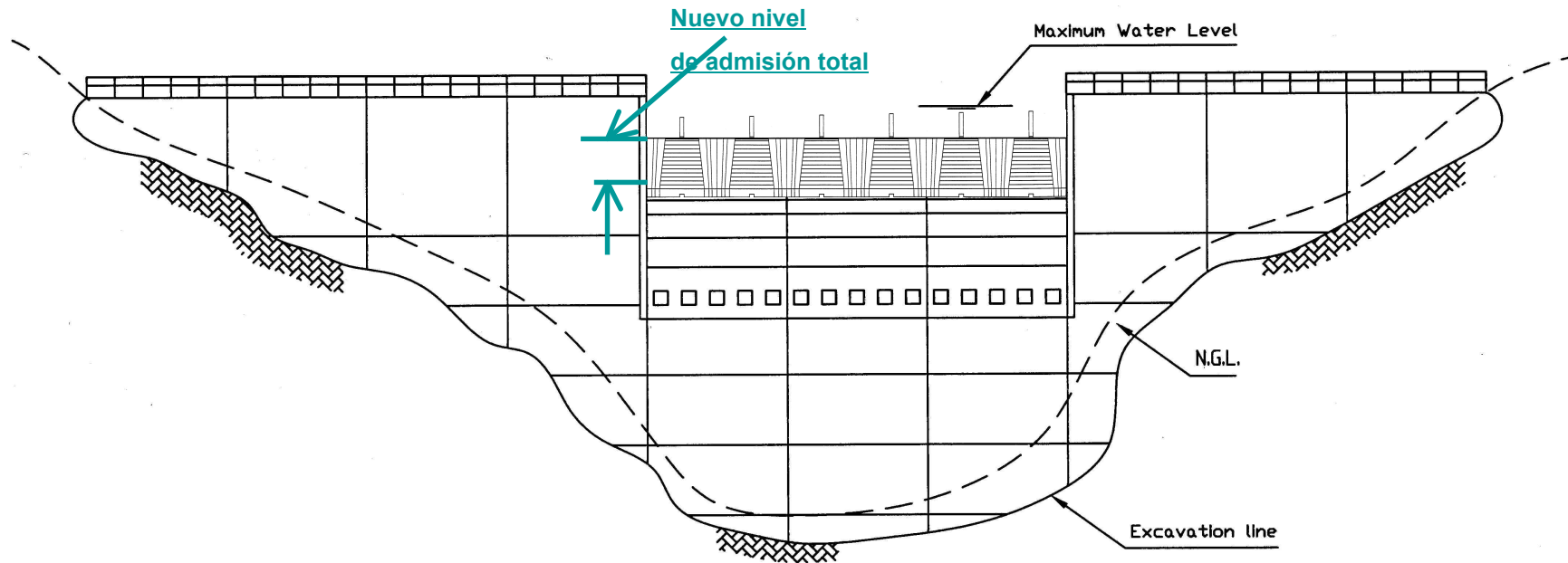


Curva azul: Caudal entrada / Curva roja: Cuadal salida

Aumento de la capacidad de almacenamiento



1. La base se modifica ligeramente
2. Se emplean las compuertas fusibles para aumentar el nivel de admisión total
3. No aumenta el nivel máximo de agua



- TYPICAL DOWNSTREAM ELEVATION -

Presa Terminus – California, Estados Unidos



☞ Características principales

Objetivo:	Disminución de crecidas
Capacidad de descarga:	8500 m³/s
Longitud del aliviadero:	93 m
Altura de la compuerta fusible:	6,50 m
N.º de unidades:	6
Antigua capacidad de almacenamiento:	173 Mm³
Nueva capacidad de almacenamiento:	226 Mm³
Aumento del almacenamiento:	30%



Presa reguladora de Dartmouth – Australia



☰ Características principales

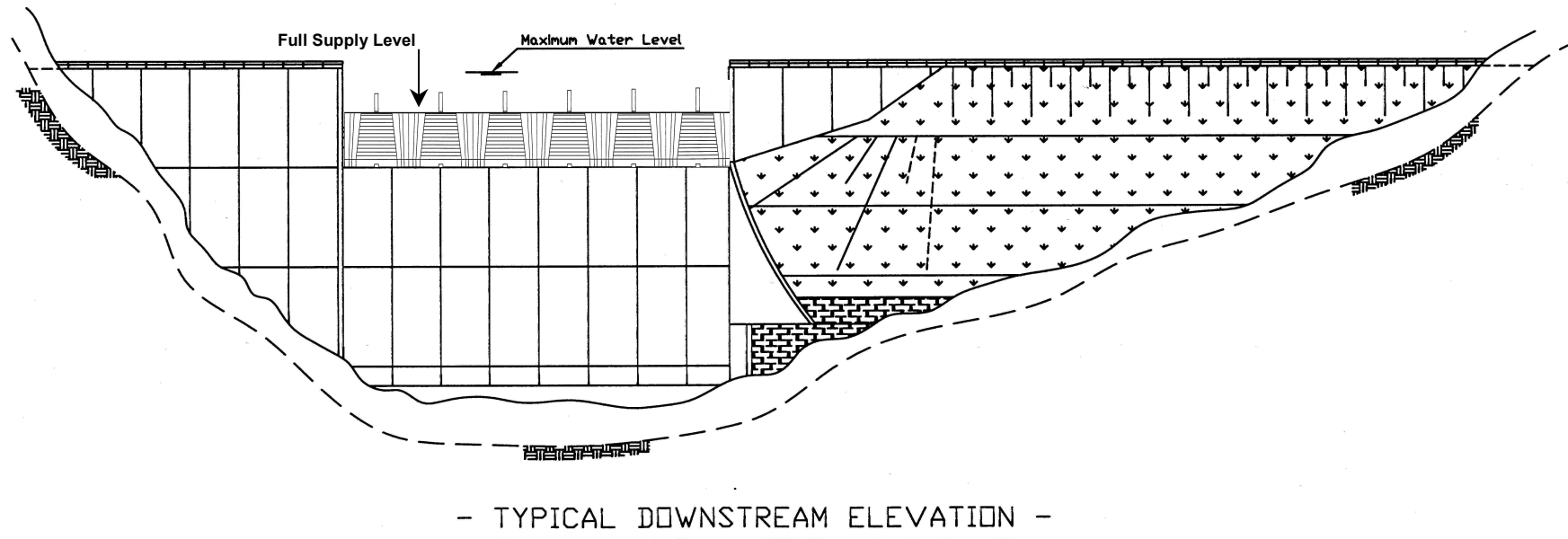
Objetivo:	Hidroelectricidad
Capacidad de descarga:	2100 m³/s
Longitud del aliviadero:	60 m
Altura de la compuerta fusible:	3,30 m
N.º de unidades:	10
Antigua capacidad de almacenamiento:	5,23 Mm³
Nueva capacidad de almacenamiento:	8,42 Mm³
Aumento del almacenamiento:	62%



Aumento de la capacidad de descarga



1. El aliviadero no puede evacuar las crecidas previstas por debajo del nivel máximo del agua.
2. La base del aliviadero se bajó para dejar que se evacuaran las crecidas previstas.
3. La capacidad de almacenamiento de la presa se recupera al instalar compuertas fusibles
4. Se podría aumentar incluso la capacidad de almacenamiento instalando compuertas fusibles más altas



Presa Shongweni – Suráfrica



☰ Características principales

Objetivo:	Recreación
Capacidad de almacenamiento:	6,6 Mm³
Longitud del aliviadero:	125,0 m
Altura de la compuerta fusible:	6,5 m
N.º de unidades:	10
Antigua capacidad de descarga:	1245 m³/s
Nueva capacidad de descarga:	5000 m³/s
Aumento de la capacidad de descarga:	300%



***Premio a la calidad técnica
(1995) a la obra de
ingeniería más destacada***

Presa Black Rock – Nuevo México, Estados Unidos



☞ Características principales

Objetivo:	Recreación
Capacidad de almacenamiento:	3,21 hm ³
Longitud del aliviadero:	52,0 m
Altura de la compuerta fusible:	2,60 m
N.º de unidades:	15
Antigua capacidad de descarga:	170 m ³ /s
Nueva capacidad de descarga:	850 m ³ /s
Aumento de la capacidad de descarga:	400%

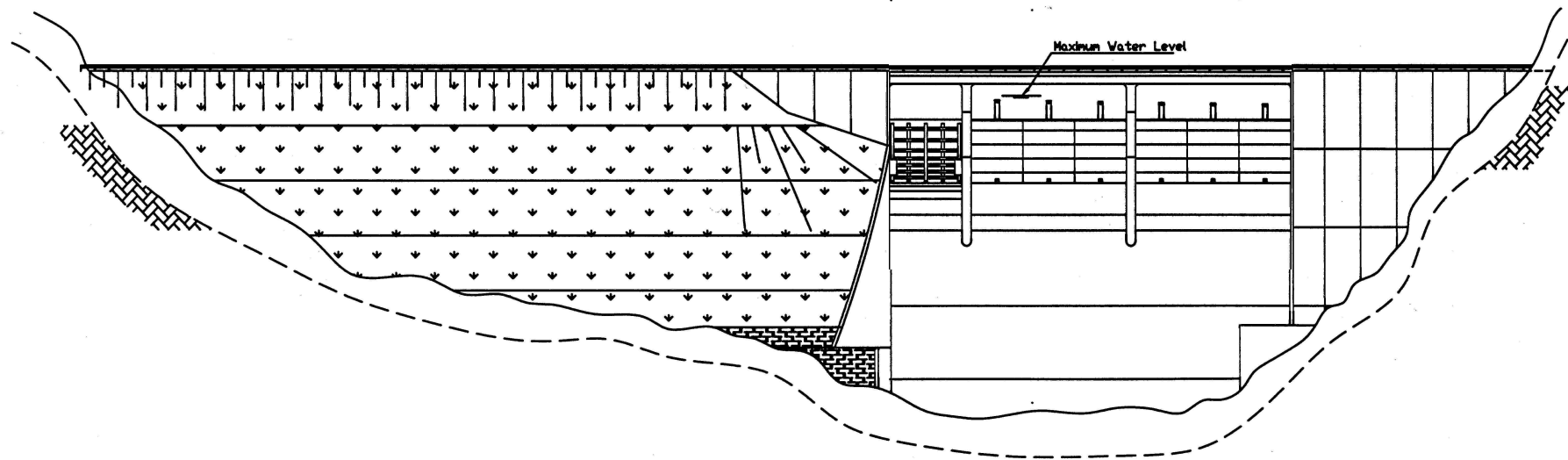


Proyecto de rehabilitación nacional 2002 de la ASDSO

Aplicación a un aliviadero con compuertas



Sustitución de todas las piezas de las compuertas convencionales por compuertas fusibles



- TYPICAL DOWNSTREAM ELEVATION -

Presa Montsalvens – Suiza



Características principales

Objetivo: **Hidroelectricidad**

Capacidad de almacenamiento: **12,6 Mm³**

Longitud del aliviadero: **10,4 m**

Altura de la compuerta fusible: **5,05 m**

N.º de unidades: **4**

Nueva capacidad de descarga: **300 m³/s**

NOTA: Las compuertas fusibles se emplean conjuntamente con una compuerta de elevación vertical y han sustituido una antigua compuerta radial.



Otras aplicaciones (nuevos proyectos)



🌊 Optimizar presas sin compuertas

- 🌊 reducir la altura de la presa
- 🌊 reducir la longitud del aliviadero
- 🌊 una combinación de todos

🌊 Presas con compuertas

- 🌊 reducir el número de compuertas convencionales
- 🌊 completar el uso de las compuertas convencionales

🌊 Gestión de crecidas fluviales

- 🌊 controlar una aportación de agua a un depósito de retención y mejorar la eficacia de dicho depósito

Otras aplicaciones



🇫🇷 Puylaurent - Francia



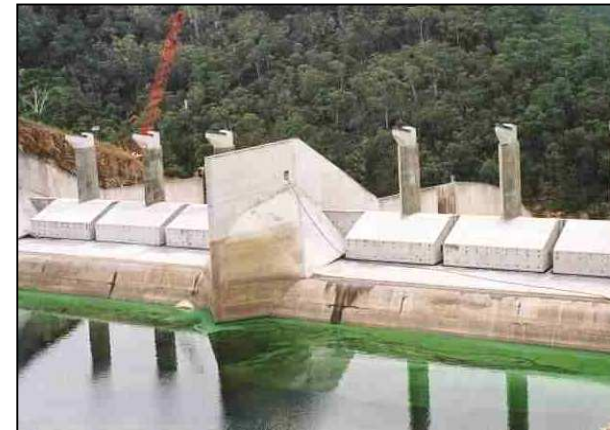
Reducción de la longitud del aliviadero: **26%**

🇷🇺 Khorobrovskaya - Rusia



Reducción de la longitud del aliviadero: **25%**

🇦🇺 Lyell - Australia



Capacidad de almacenamiento: **34,2 Mm³**



***Premio a la calidad 2002
de la Asociación de
Ingenieros de Australia***

Gestión de crecidas fluviales



❧ Marismas fluviales

Desviación temporal de parte de las aguas de las crecidas de un río hacia una determinada zona de almacenamiento

❧ Aplicación de las compuertas fusibles

como dispositivos de control de los aliviaderos en la estructura de entrada de agua de una marisma

❧ Ventajas

- ❧ Regulación precisa de la descarga
- ❧ Optimación de la eficacia de la marisma

❧ Usos futuros

Alternativa seleccionada para el plan de gestión de las aguas de crecidas fluviales elaborado por el Cuerpo de Ingenieros de Estados Unidos



Río Huaihe, China

Ventajas



- Flexible y de usos múltiples
- Rentable
- Instalación rápida
- Mantenimiento mínimo a largo plazo
- Fiable y seguro
- Ventajas ambientales importantes

HYDROPLUS

5, cours Ferdinand-de-Lesseps
92851 Rueil-Malmaison Cedex
Francia

Tel.: +33 1 47 16 44 34
Fax: +33 1 47 16 42 12
contact@hydroplus.com

