



JORNADA DE ALMACENAMIENTO HIDRAULICO DE ENERGIA

PROYECTO HIDROCALERAS

Almacenamiento por bombeo con agua de mar

Carlos Ramón Rozas Labrador
COO & CTO Cobra Infraestructuras Hidráulicas

CONTENIDO

01 BREVE RESEÑA DE



02 REFLEXIONES SOBRE EL ALMACENAMIENTO ENERGÉTICO

03 HIDROCALERAS

01 BREVE RESEÑA DE



- 48 presas (10 grandes presas)

01 BREVE RESEÑA DE



➤ 60 Km de Túneles Hidráulicos



Perú

➤ 5 Km de Túneles Hidráulicos Rehabilitados



Panamá

01 BREVE RESEÑA DE



Guatemala

➤ +18 km de tuberías forzadas



Guatemala

➤ + 175 km de canales y conducciones

01 BREVE RESEÑA DE REFERENCIAS TOTALES



02 REFLEXIONES SOBRE EL ALMACENAMIENTO ENERGÉTICO

*“Definir el volumen mínimo y máximo de un almacenamiento de regulación y tener la seguridad de que el Estado financia sin problemas ni discusiones dicho almacenamiento es un paso importante en un país moderno. Para ello no hace falta sólo contar con la voluntad de quienes administran el recurso. Es necesaria una voluntad política colectiva y un esfuerzo tenaz para su **realización**”*

Jaime Lamo de Espinosa, [El País 1983](#)
Ministro Agricultura 1978-81



02 REFLEXIONES SOBRE EL ALMACENAMIENTO ENERGÉTICO

Siglo XX



II Guerra
Mundial



Agricultura
deprimida



P.A.C
1962



Desarrollo
exponencial



Soluciones
al excedente



Subvención
Almacenaje

Siglo XXI



Crisis
Climática



Energías
fósiles



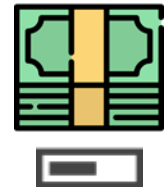
Subvención
renovables



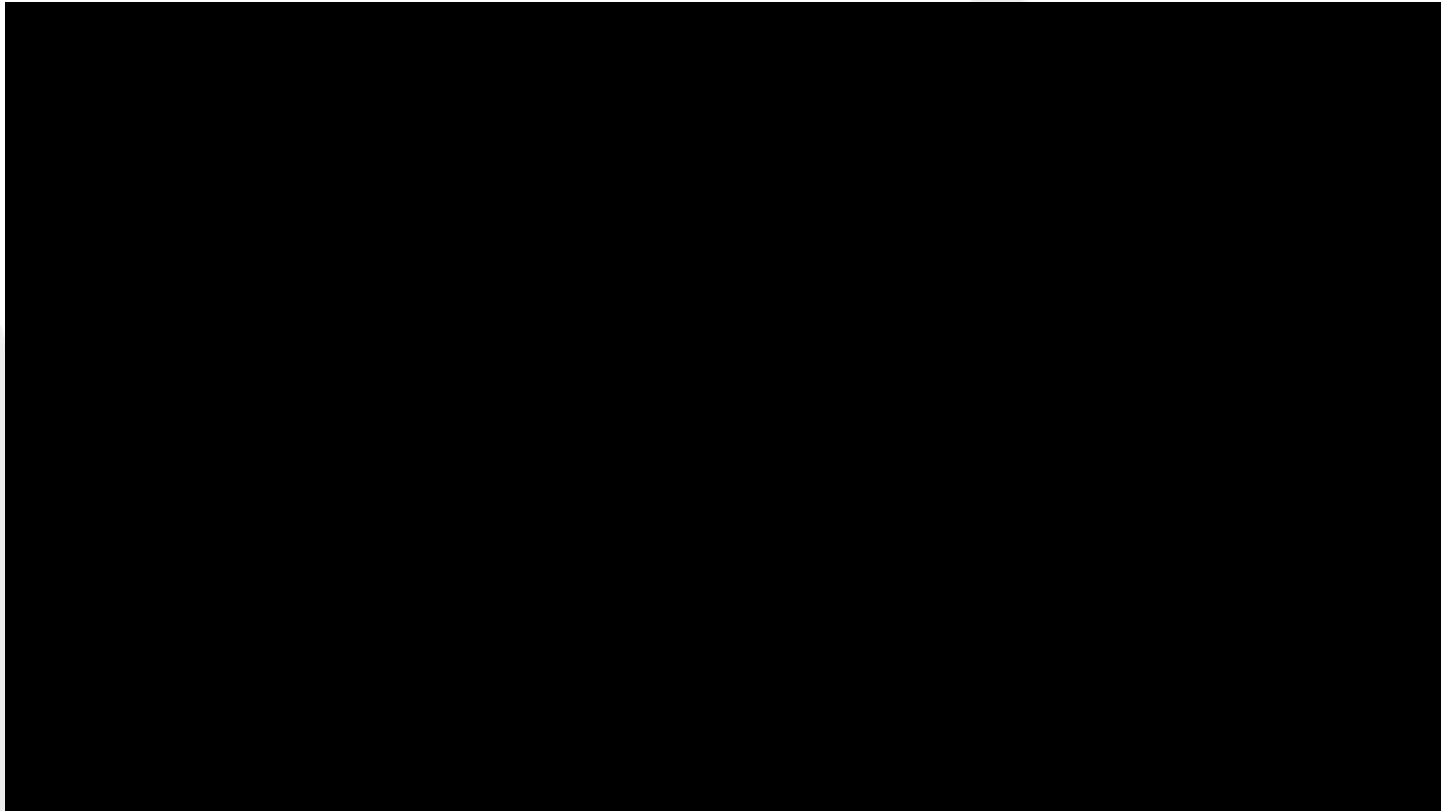
Desarrollo
exponencial



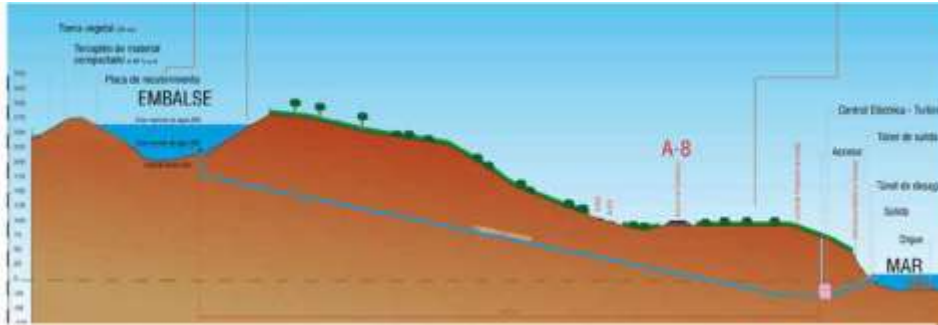
Soluciones
al excedente



03 HIDROCALERAS | DESCRIPCIÓN



03 HIDROCALERAS | DESCRIPCIÓN



Cantabria, Castro Urdiales, Junta Vecinal de Mioño



03 HIDROCALERAS | DESCRIPCIÓN

DATOS TÉCNICOS

Potencia instalada en generación	50 MW (*)
Potencia demandada en bombeo	47 MW
Capacidad de almacenamiento (10 h)	500 MWh
Volumen de embalse útil	3,33 Hm ³
Caudal de turbinado	23 m ³ /s
Salto bruto	250 m
Longitud de la impulsión	1.200 m

(*) Ampliables a 150 MW



03 HIDROCALERAS | STATUS



Unánime CONSENSO INSTITUCIONAL en la tramitación del proyecto

- Concesión provisional de la toma de agua marina. Demarcación de Costas
 - Acuerdo favorable. Junta Vecinal de Mioño
 - Informe favorable. Ayuntamiento de Castro-Urdiales
- Declaración de Proyecto Singular de Interés Regional (PSIR). Gobierno de Cantabria
- Declaración de interés público y económico del proyecto y carácter estratégico para el desarrollo sostenible. Sodercan



03 HIDROCALERAS | NEXT GENERATION EU



03 HIDROCALERAS



03 HIDROCALERAS

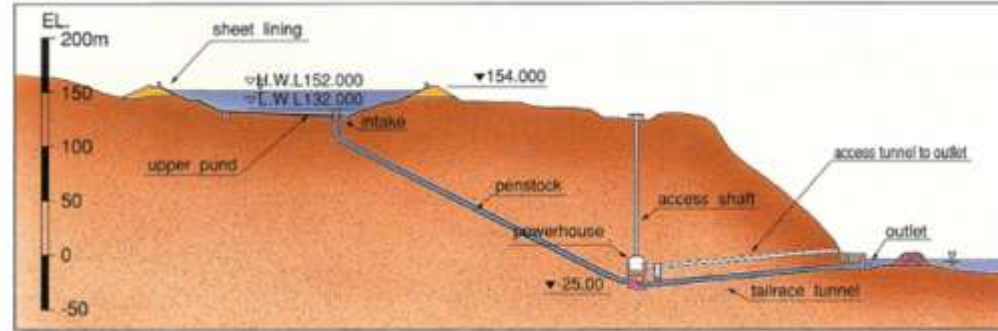
2.1 SISTEMAS MECÁNICOS

2.1.1 Las centrales hidráulicas de bombeo

*“Dentro de los proyectos de bombeo innovadores se encuentra el bombeo con agua marina, en el que uno de los depósitos es precisamente el mar. Existen proyectos en los que el agua utilizada requiere de un proceso de desalación, **mientras que en otros proyectos singulares se hace un uso directo del agua marina.**”*



03 HIDROCALERAS | EXPERIENCIAS PREVIAS



Primera y única experiencia mundial
Central de Yambaru, Okinawa (Japón). 1999 - 2016
Potencia 31 MW, Salto 150 m y Caudal de 26 m³/s.

Actualmente proyectos similares en desarrollo en Hawái y Chile.

03 HIDROCALERAS | RETOS

SI, PERO....

... ¿DIRECTAMENTE CON AGUA DE MAR?



Central mareomotriz más grande de Europa en el estuario del Río Rance. Foto: Tswgb (Wikimedia Commons)

03 HIDROCALERAS | RETOS



SI, PERO....

... ¿DIRECTAMENTE CON AGUA DE MAR?

... ALMACENAR AGUA SALADA EN TIERRA ES UN RIESGO MEDIOAMBIENTAL



03 HIDROCALERAS | RETOS

SI, PERO....

... ¿DIRECTAMENTE CON AGUA DE MAR?

... ALMACENAR AGUA SALADA EN TIERRA ES UN RIESGO MEDIOAMBIENTAL



03 HIDROCALERAS | RETOS



SI, PERO....

... ¿DIRECTAMENTE CON AGUA DE MAR?

... ALMACENAR AGUA SALADA EN TIERRA ES UN RIESGO MEDIOAMBIENTAL

... ES IMPOSIBLE QUE SEA RENTABLE



03 HIDROCALERAS | RETOS



Creado un consorcio público-privado que aporta experiencia y know how, con la finalidad de investigar y desarrollar soluciones a los retos del proyecto.

- Selección de los materiales en contacto con el agua de mar.
- Análisis químicos y biológicos relativos al uso de agua de mar.
- Geología de la caverna, túneles de acceso, conducción y embalse superior.
- Estudio de detalle de ejecución de la obra de toma aguas abajo (accesos, escollera y obra de toma).
 - Conexión a la red eléctrica y subestación de conexión.
 - Estabilidad de la red. Respuesta inmediata.



03 HIDROCALERAS | VENTAJAS

• SOBRE OTRAS TECNOLOGÍAS

- Tecnología madura y fiable
- Mayor capacidad de almacenamiento
- Vida útil / ciclos de carga
- Mas rentable dentro de la no rentabilidad
- Es la tecnología que mas inversión deja en la región donde se construye

• SOBRE SU TECNOLOGÍA

- Recurso inagotable e invariable en su vida útil
- No afección a cauces y muy reducida a la costa
- Compatible con la eólica offshore
- Mas replicabilidad por necesitar menos condiciones de contorno
- Solución ideal en islas

“Definir el volumen mínimo y máximo de un almacenamiento de regulación y tener la seguridad de que el Estado financia sin problemas ni discusiones dicho almacenamiento es un paso importante en un país moderno. Para ello no hace falta sólo contar con la voluntad de quienes administran el recurso. Es necesaria una voluntad política colectiva y un esfuerzo tenaz para su realización”

Jaime Lamo de Espinosa
Ministro Agricultura 1978-81



MUCHAS GRACIAS



Carlos Ramón Rozas Labrador

COO&CTO CIH & TEDAGUA



<https://www.linkedin.com/in/carlosrozaslaborador/>



crozas@grupocobra.com



<https://www.cobraih.com/>

<https://www.tedagua.com/es>