

JORNADA SOBRE EL ALMACENAMIENTO HIDRÁULICO DE ENERGÍA

EXPERIENCIAS RECIENTES DE IBERDROLA EN PROYECTOS DE BOMBEO (ESPAÑA Y PORTUGAL)

Félix Hernando

1.El bombeo en Iberdrola-Proyectos en Operación

4,6 GW



GABRIEL Y GALÁN
- GUIJO DE
GRANADILLA

BIBEY

TORREJÓN

VILLARINO

CONSO

ALDEÁVILA

LA MUELA I

SOUTELO

LA MUELA II

GOUVÃES VALPARAISO

1960

1966

1970

1974

1982

1986

1988

1994

2015

2022

2024

284 MW

65 MW

810 MW

228 MW

162 MW

420 MW

628 MW

206 MW

854 MW

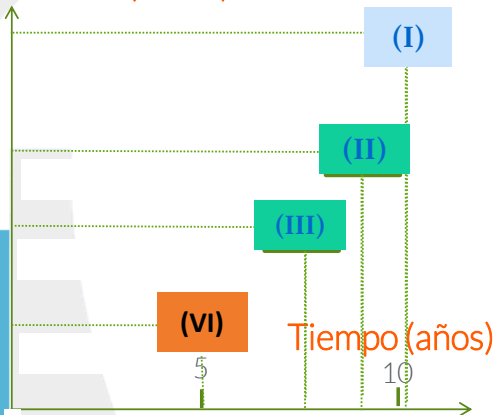
880 MW

50+69 MW



2. El bombeo en Iberdrola-Proyectos en Ejecución y Tramitación

CAPEX (€/kW)



(I) Bombeo Greenfield

- Depósito superior
- Presa inferior
- Circuitos hidráulicos
- Central
- Equipamiento electromecánico
- Otros:
 - Accesos
 - Líneas de evacuación
 - Subestación...

(II) Construcción depósito

- Depósito superior
- Circuitos hidráulicos
- Central
- Equipamiento electromecánico

(III) Conexión embalses

- Circuitos hidráulicos
- Central
- Equipamiento electromecánico

**+5 GW en
Tramitación
Tipos II y III**



x 2 instalado

Avanzando acorde a la legislación y a la espera de medidas incentivadoras que permitan viabilizar las inversiones

VALPARAÍSO ✓

2024

68 MW



SANTIAGO
JARES ✓

2024

50 MW



TORREJÓN -
VALDECAÑAS

2027

390 MW



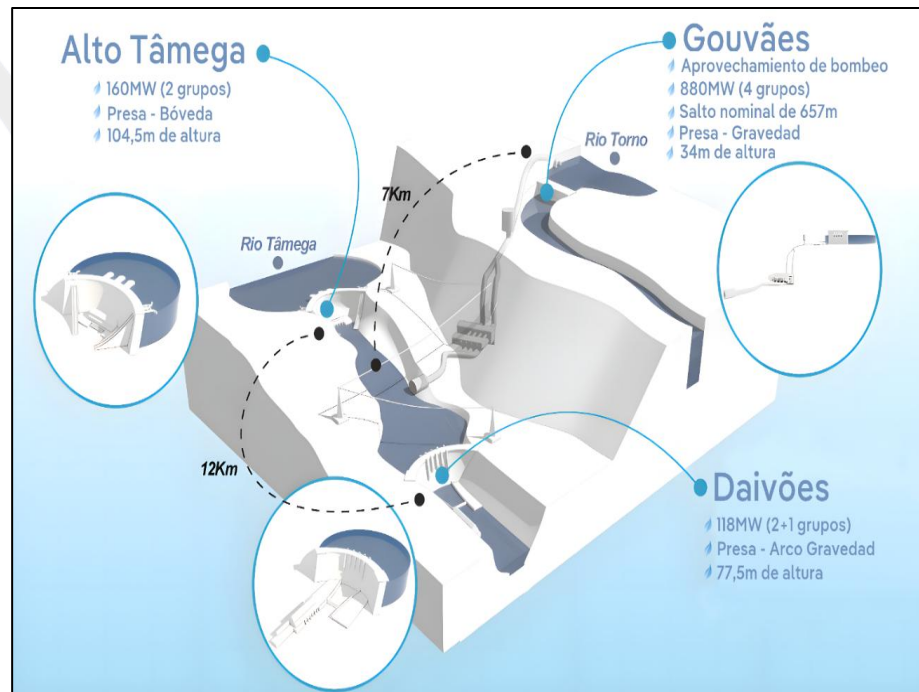
508 MW Tipo IV

**(IV) Transformación de
plantas existentes**



Equipamiento
electromecánico

3. Últimos Proyectos de Bombeo de la Península Ibérica. La Muela II (2014)_Gouvães (2022)

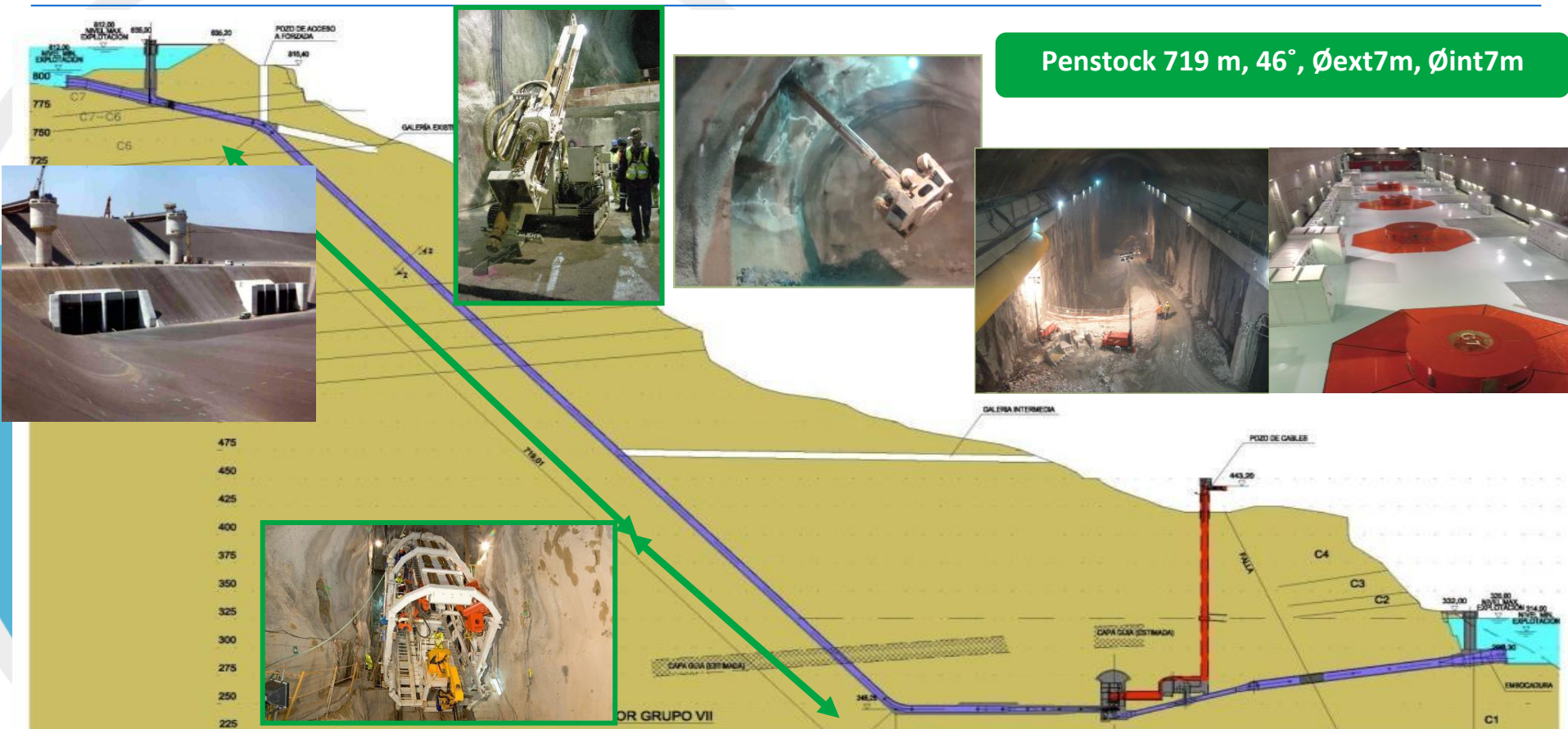


**La Muela II 854 MW¹/24GWh/16 h
2007-2014**

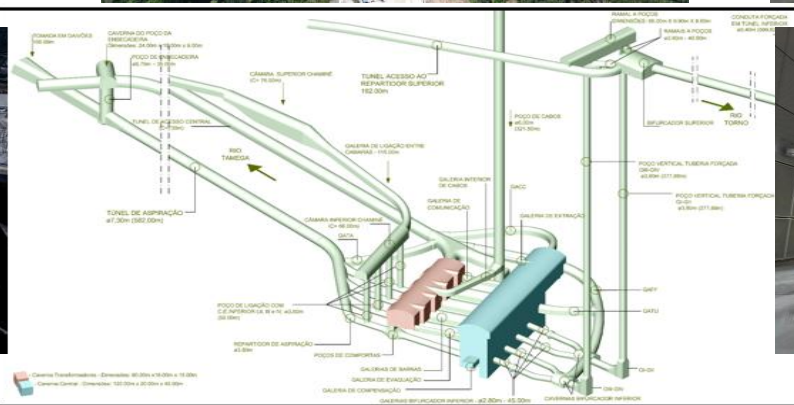
**Gouvaes 880 MW/20GWh/22 h
2015-2022**

¹ Potencia total de La Muela 1.552 MW

3. La Muela II. 2015. Última Central de Bombeo de España Peninsular “Repotenciación bombeo”



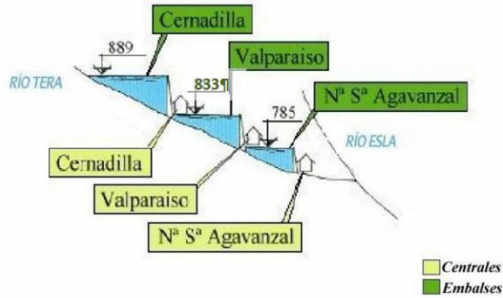
3. Gouvães (S.E.Tâmega). 2022. Última Central de Bombeo de la Península Ibérica



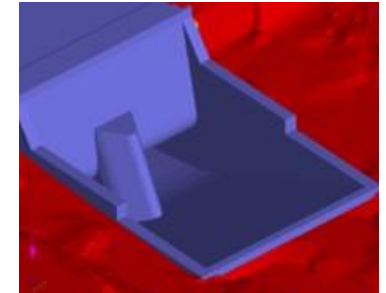
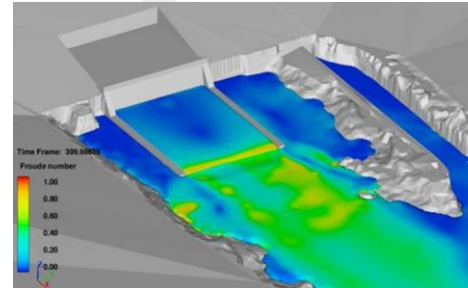
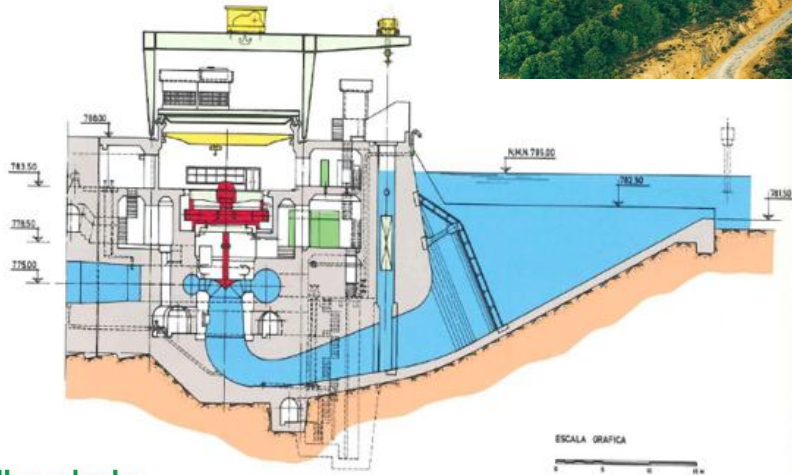
Proyecto Greenfield construido en precio y plazo

3 presas, 3 centrales, más de 12 km de túneles, 55 km de accesos, 24.000 t de acero, 58 km de líneas....

4. Recuperación del bombeo de Valparaíso. 2023-2024



Número de Grupos	2
Potencia Instalada	68 MW (t) 60 MW (b)
Volumen útil Embalse Superior Valparaíso	108 Hm ³
Volumen útil Embalse Inferior N° S° Agavanzal	27 Hm ³
Salto Bruto	48 m
Energía	1 GWh/11 h



5. Recuperación del bombeo entre Sil y el Jares. 2024



Embalse Santa Eulalia (depósito Superior, 5,5 Hm³)



Central Reversible Santiago Xares (toma inferior para bombeo)

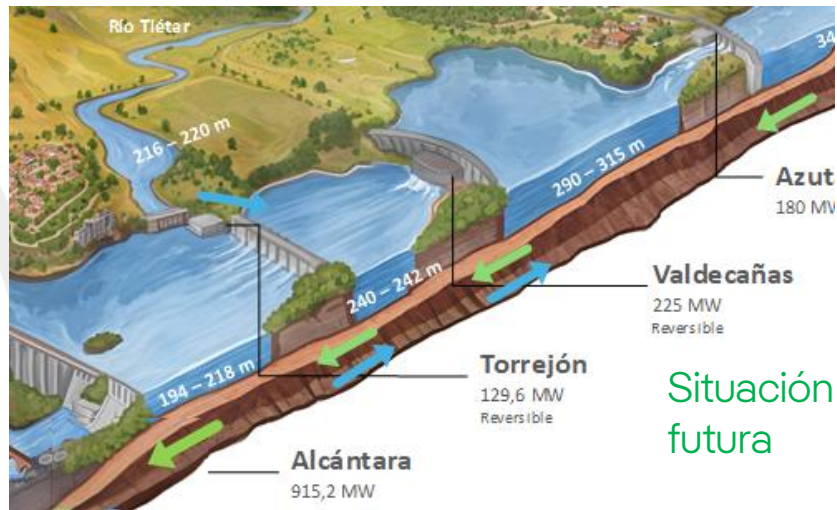
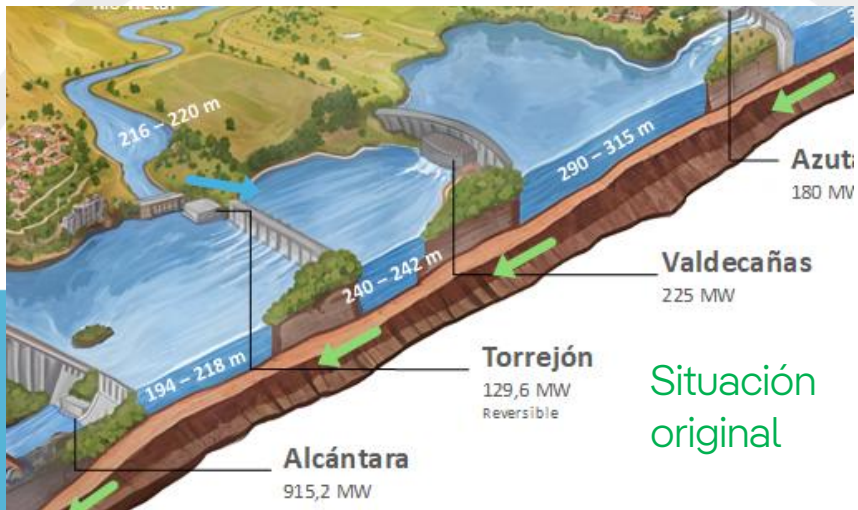
Número de Grupos	2
Potencia Instalada	50 MW (t)
bombeo	48MW (b)
Potencia batería	5 MW/1 h
Volumen útil	5,5 Hm ³
Salto Bruto	216 m
Energía	2,9GWh/ 58 h



Emplazamiento Batería + Arrancador

- ❖ El bombeo se utilizó en modo bomba hasta finales de los 90. Se abandonó debido a un lento y complejo arranque
- ❖ La evolución de la electrónica de potencia permite la instalación de un sistema de arranque estático, simplificando el proceso de arranque.
- ❖ Instalación de una batería de 5 MW para acumular energía vertida por una Central Hidroeléctrica Fluyente (Santiago Sil, 14 MW)
- ❖ Rectificador Batería funcionará como Arrancador

6. Bombeo de Torrejón-Valdecañas- 2023-2026



Proyecto Torrejón-Valdecañas: Permite la explotación reversible del Tajo Medio en dos modos diferenciados

- Almacenamiento estacional de las aportaciones del río Tíetar en el embalse de Valdecañas según el diseño original de 1960
- Instalación con bombeo entre Alcántara y Valdecañas en periodos de bajas aportaciones

6. Bombeo de Torrejón-Valdecañas- 2023-2026

Actuación

Adaptación de las centrales de Torrejón y Valdecañas para bombear entre los embalses de Alcántara y Valdecañas, pasando por Torrejón-Tajo y mejorando el aprovechamiento de Torrejón-Tiétar.

- Incluida batería en Valdecañas de 15 MW/7,5 MWh (0,5 h) para regular potencia en modo bomba.

Volumen útil Valdecañas: 1176 hm³

Valdecañas:
Potencia B: 225 MW
Potencia T: 225 MW

Volumen útil
Torrejón-Tiétar:
13 hm³

Volumen útil
Torrejón-Tajo:
36 hm³

Torrejón:
Potencia B: 88 MW
Potencia T: 65 MW

Volumen útil
Alcántara:
1812 hm³

Características técnicas

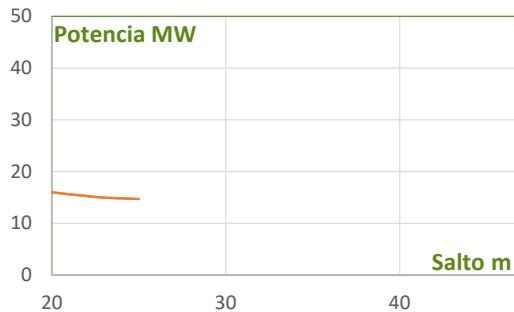
Número de Grupos	2+3
Potencia Instalada	65+225 MW
Volumen útil embalse superior (Valdecañas)	1.176 Hm ³
Volumen útil embalse inferior (Alcántara)	1.812 Hm ³
Salto Bruto	72-120 m
Energía	15 GWh/50 h ⁽¹⁾

(1) La reserva total es de 210 GWh, equivalente a 724 horas

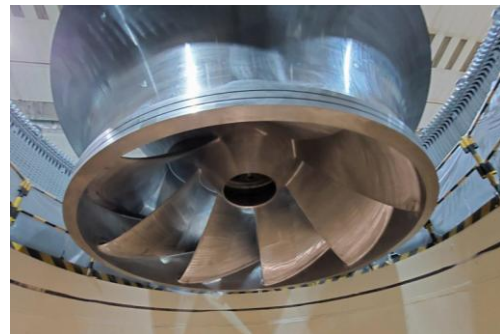
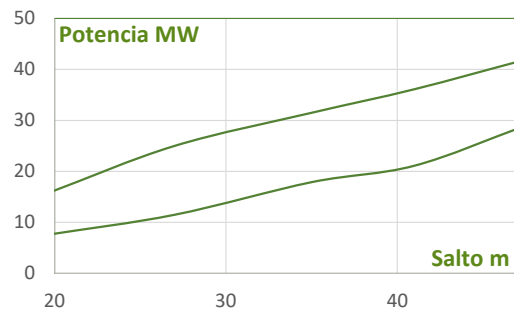
6. Bombeo de Torrejón 2023-2026

Funcionamiento en modo bomba para toda la gama de Saltos:

Antiguo

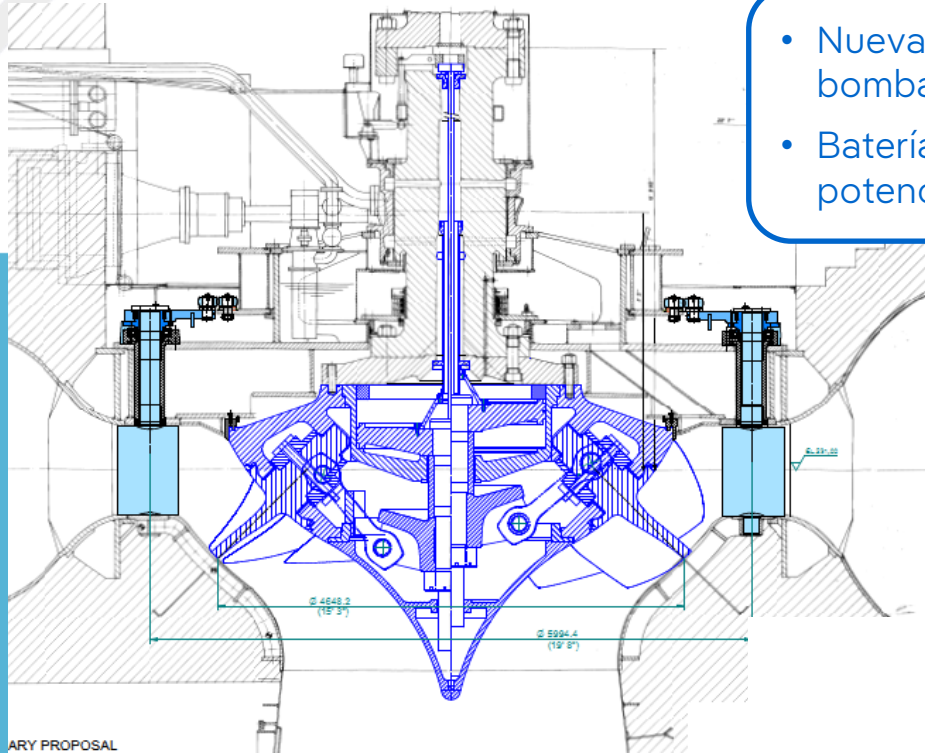


Nuevo



- Sustitución completa de G3 y G4
- Turbina reversible de velocidad variable a través de convertidor (primera en España)

6. Bombeo de Valdecañas 2024-2026



- Nueva turbina (3 Unidades) con funcionamiento en modo bomba optimizado
- Baterías para arranque rápido y facilitar regulación de potencia

