

Objetivos Pniec 2030

- En 2030 se prevé una demanda de electricidad de 353 Twh (+35% 2019) ;
- Potencia instalada de 214 Gw de los cuales 162 Gw Renovables
- Parque de 79 Gw de FotoVoltaico (19 Gw de autoconsumo que cubrirán 11% de la demanda),
- Recordar que hay instalados 25,5 Gw FV a 2023.
- Incrementar a 62 Gw la Eólica (3 Gw Offshore)
- 22,5 Gw de Almacenamiento .
- Pniec 3,5 Gw de Bombeo : El sector cree posible 10 GW nuevos de Bombeo a 1.000 €/ kW Total 10.000 M €)
- Hay solicitados 40 GW de Bombeos
- 12 Gw de electrolizadores para H renovable
- 1,4 GW Biomasa
- 32% Reducción GEI respecto a 1990
- 81% Energía Renovables en Generación Eléctrica .Plan anterior 72%
- Dependencia Energética baja al 50%

Pniec

- El Pniec a 2030 esta basado en un modelo de gran penetración de energías renovables y electrificación de la demanda .
- Este modelo presenta riesgo alto de falta de generación en un significativo número de horas , lo que obliga a disponer de centrales en stand by para cubrir la demanda . Análisis nacional de cobertura (NRAA) realizado en 2023 por REE considera que las Horas esperadas en las que producción no cubre la demanda (LOLE) será de 6,26 horas en 2025 ,4,76 en 2028 y 2,34 horas en 2030 , superando el nivel de fiabilidad de 0,94 horas que considera la UE como aceptable .
- Hay que crear por lo tanto un mercado de capacidad para retribuir adecuadamente a las centrales que cumplan esta misión .
- 1 NRAA :National Resource Adequacy Assesment
- 2: LOLE : loss of Load Expectation

Propuesta Orden Mercados Capacidad en Sistema eléctrico Peninsular español

- Mercado de capacidad para garantizar seguridad de suministro
- Retirada de capacidad convencional y Variabilidad e intermitencia de fuentes renovables
- Pniec 2023 a 2030 establece 22,5 Mw almacenamiento en 2030 .
- **Actores**
 - Productores de Energía
 - Titulares de instalaciones de almacenamiento
 - Consumidores (Directamente o Comercializadoras)
 - Agregadores de demanda
 - REE como operador del sistema

Tipo de subastas

- 1. **Subastas de Capacidad principal** : Objetivo contratar capacidad firme a largo plazo ; debe COMENZAR a operar en un plazo máximo de 5 años desde asignación servicio tras la subasta (excepcionalmente 9)
- Duración Servicio : existentes 12 meses ; Nuevas, mitad vida útil con máximo 15 años
- Serán la mayor parte de la capacidad firme.
- 2 . **Subastas capacidad de ajuste** . Resolver problemas a corto plazo que no pueden resolver las potencias de la Subasta Principal; solo aplica a instalaciones existentes que estén ya operativas ; en servicio en 12 meses y duración 12 meses .

Adjudicación Subastas

- Pay as Bid (sobre cerrado)
- Euros MW firme y año (sin decimales)
- Las ofertas se ordenan de menor a mayor precio Mw firme y año
- Se seleccionan empezando por las de menor precio hasta alcanzar intersección con la curva de potencia firme requerida .
- Puede fijarse un precio máximo
- Precio de Reserva : Las instalaciones existentes pueden estar sujetas a precio limite para evitar rentas excesivas .

Retos Almacenamiento H

- Optimizar Capex .reducción del valor L/H por debajo de 5 , conducciones cortas y balsas con almacenamiento entre 8 y 20 horas
- Sistemas con Velocidad variable y cortocircuito hidráulico *
- Las baterías y los Bombeos “compiten” pero pueden convivir y ser complementarias al tener tiempos de respuesta diferentes y capacidades de almacenamiento de ordenes de magnitud diferentes
- La orografía de nuestro país hace muy interesante el desarrollo de Bombeos y ya se han identificado 40 GW , el reto es ponerlos a funcionar
- El embalse inferior debe de ser de gran superficie y volumen para evitar variaciones de nivel significativas
- *Permite simultáneamente turbinar y bombear con diferentes maquinas

.....

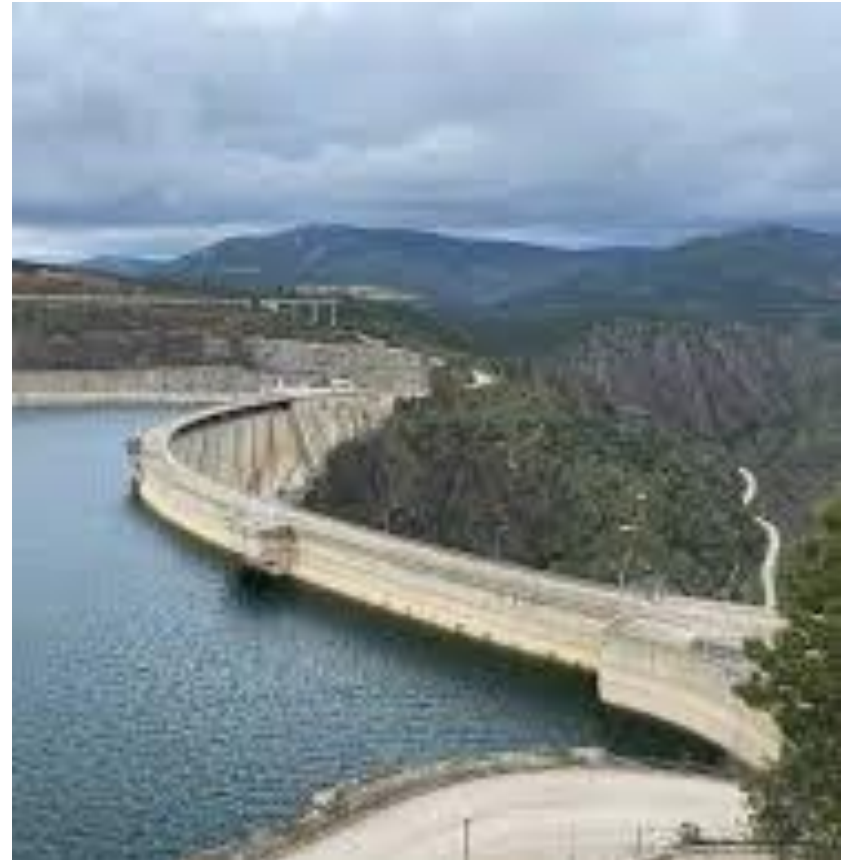
Ingenierías para el desarrollo en España

- Es una tecnología que exige mucho conocimiento en la geología y geotecnia ,así como en diseño de obras hidráulicas .
- Construcción de equipos . Lista de espera
- España dispone de ingenierías , constructoras e industria capaz de afrontar estos desarrollos .
- Las empresas eléctricas tienen mucha experiencia en la explotación de este tipo de centrales



Mecanismos de actuación

- Simplificar tramitación administrativa
- Usar como almacenamiento inferior los embalses de titularidad pública : 138 emplazamientos potenciales
- Adaptación de la Red eléctrica para evacuar la nueva capacidad de almacenamiento
- REE va a invertir 13.500 M de € a 2030 : fundamental
- Las Distribuidoras tienen mas del 80% de sus nodos saturados



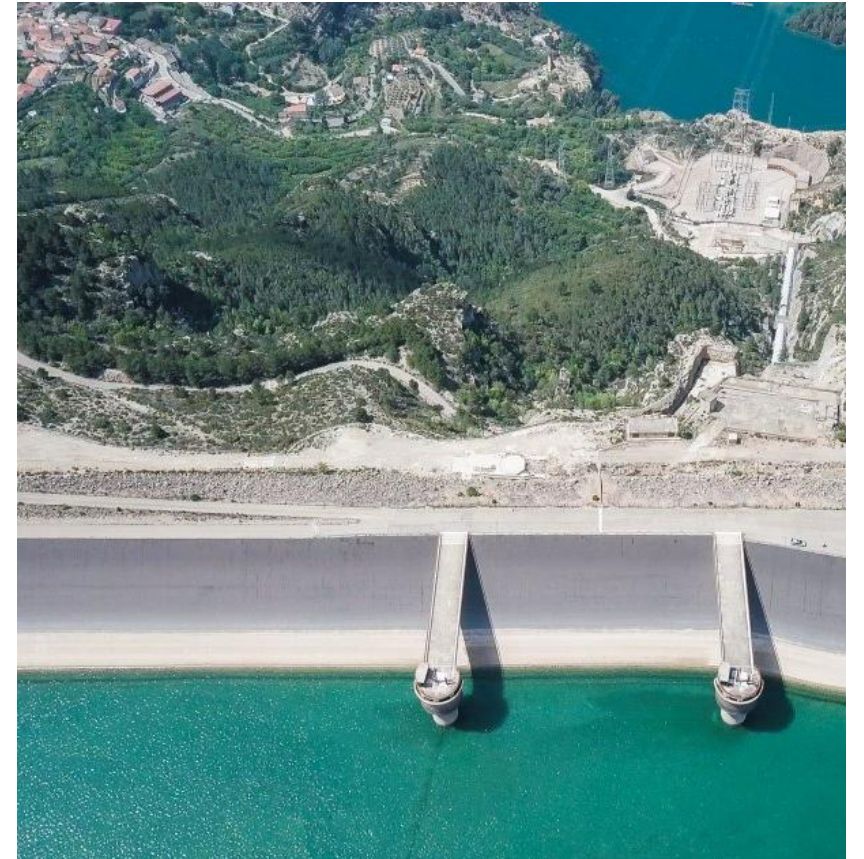
Subastas Transitorias

- Garantizar la cobertura de la demanda durante el periodo transitorio entre la entrada en vigor de la normativa y las subastas principales .
- Subastas anuales



PNAHE

- España cuenta hoy con 18 centrales de bombeo que suman cerca de 6 GW con un objetivo del PNIEC de llegar a 10 GW en 2030 .
- Una meta inalcanzable, por la dificultad del “permitting“, condicionados a la concesión de Dominio Público Hidráulico (DGA) y al Punto de Acceso y Conexión de REE .
- Cortes de pallas
- 1.800 Mw Turbina
- 1.293 Mw Bombeo
- 500 m desnivel



PNAHE

- **Octubre 2025 – marzo 2026:** Elaboración del Estudio Ambiental Estratégico (EAE) y actualización del borrador del PNAHE.
- **Febrero – octubre 2026:** Tramitación ambiental (EAE).
- **Hasta finales de 2026:** Preparación de estudios para 12 proyectos prioritarios de bombeo puro.
- **Agosto 2026 – agosto 2027:** Estudios para otros 12 proyectos de bombeo puro y 8 de bombeo mixto.
- **Último trimestre de 2027:** Tramitación y convocatoria de los tres primeros concursos de concesión

PNAHE

- A la vista del Pliego Técnico de dicha licitación, el borrador del PNAHE identificaría 37 embalses de titularidad estatal para el desarrollo de 29 proyectos de bombeo puro y 8 de bombeo mixto.



PNAHE

- Desde 2019, el sector privado esta impulsado en España más de 50 proyectos de almacenamiento hidráulico mediante bombeo reversible, con una capacidad conjunta superior a 20 GW.
- La mayoría de estos expedientes están paralizados o sin resolución, lo que impide adelantar la entrada en operación de nuevas instalaciones a 2031-2032

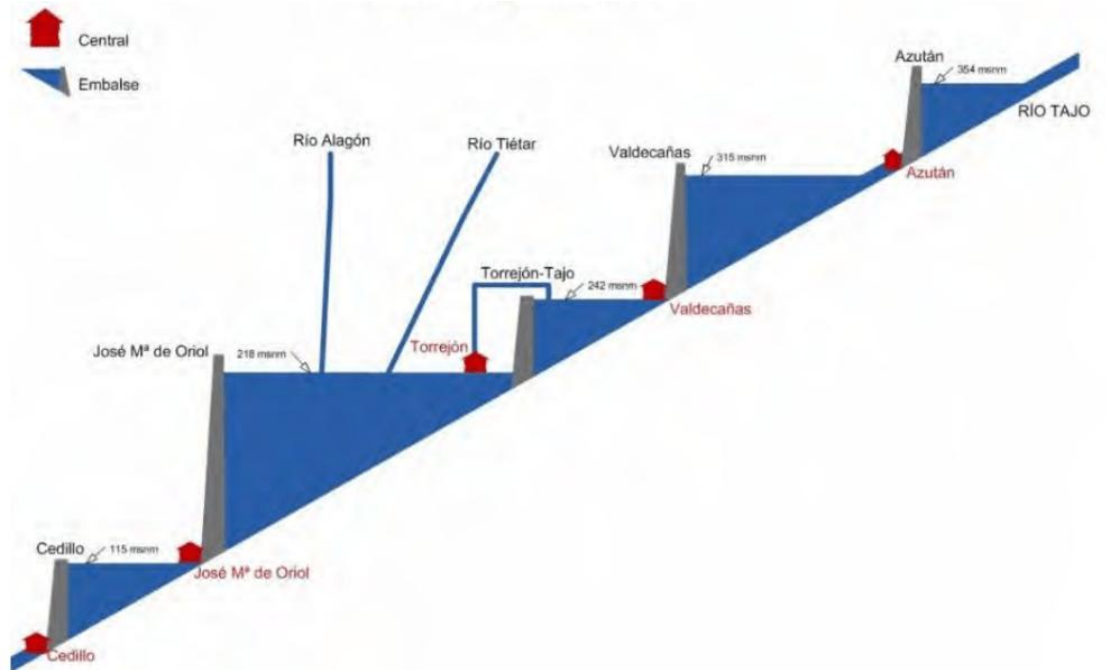


PNAHE

- **Raúl García Posada**, director de ASEALEN, subraya que “los primeros tres concursos correspondientes a 12 proyectos considerados prioritarios podrían convocarse en el último trimestre de 2027, aunque su resolución posiblemente se extendería más allá de ese año. La convocatoria y tramitación de los proyectos restantes se distribuiría a lo largo de los años siguientes, con el objetivo de adjudicar la totalidad de los 37 proyectos antes de 2035”.

Alcántara

- **Alcántara Características técnicas**
- Potencia instalada: **440 MW**. Energía almacenable (reversible): entre **15 y 16 millones de kWh**.
- Puedes mantener su funcionamiento a plena carga durante **hasta 35-37 horas**
- Se usarán dos turbinas reversibles de **220 MW** cada una (turbinan y bombean).
- Aprovecha un desnivel de **108 metros** entre el embalse superior (Alcántara) y el inferior (Cedillo).
- Toda la central (circuitos hidráulicos + sala de máquinas) va a estar **diseñada bajo tierra** (“en pozo”) para minimizar el impacto

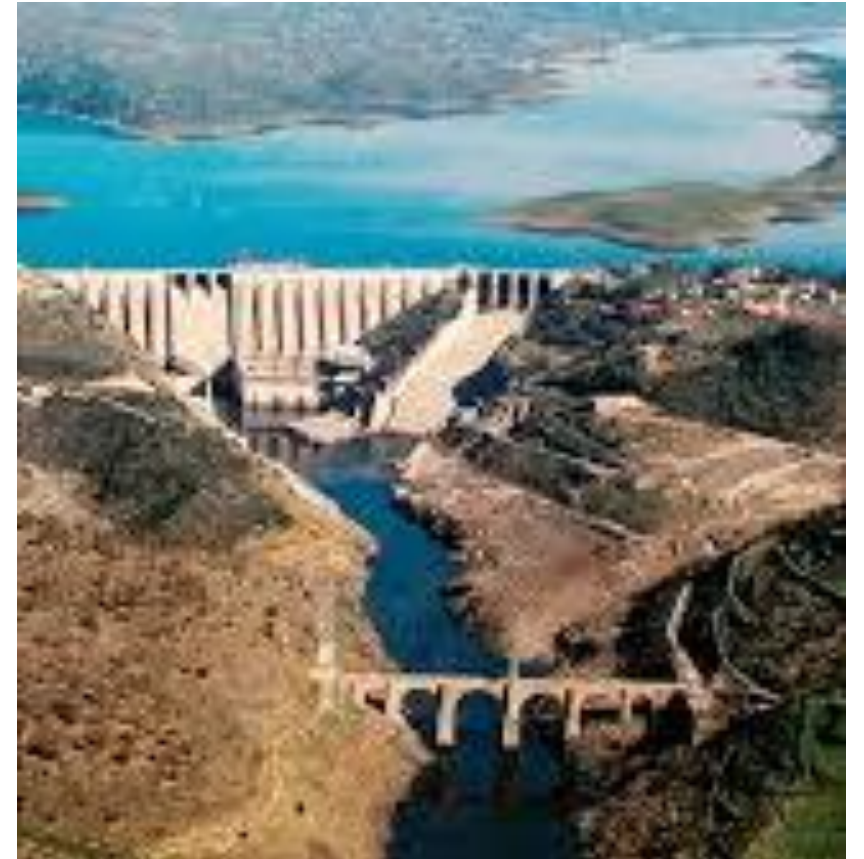


Alcántara

- **Impacto y beneficios**
- Generará **más de 1.000 GWh adicionales al año**, reutilizando el agua existente.
- Reducirá emisiones de CO₂: se estima evitar **355.000 toneladas de CO₂ al año** gracias a su operación como almacenamiento + generación.

Protección medioambiental: los circuitos subterráneos minimizan alteraciones visuales, y se han previsto medidas para la fauna y flora del entorno.

Concesión: Iberdrola ha pedido ampliar la concesión de la central para poder rentabilizar la inversión del bombeo reversible



Alcántara

- En septiembre de 2024, la **Declaración de Impacto Ambiental (DIA)** fue favorable para el proyecto.
- Iberdrola espera comenzar la construcción en **2025**.
- La puesta en operación comercial está proyectada para **mediados de 2030**.



Conso II , Ourense

- **Tipo de central**
 - Es una **central hidroeléctrica reversible** (bombeo).
 - Usará dos embalses ya existentes: el de **Cenza** (embalse superior) y el de **Bao** (inferior).
 - Parte de la infraestructura será subterránea (“cavernas”).
 - Está proyectada una galería de investigación geológica para conocer el macizo rocoso y minimizar riesgos.



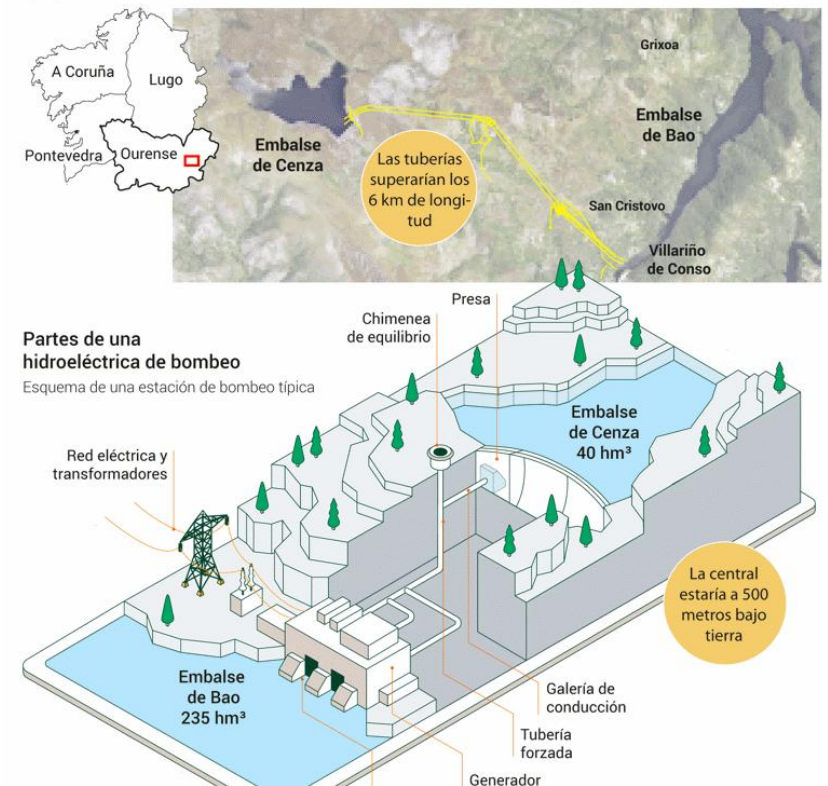
Conso II

- **Potencia y generación**

- Potencia prevista: **1.800 MW** en total. Número de turbinas: según Business People, serán **6 turbinas reversibles de 300 MW cada una**.
- Producción anual estimada: unos **4.051 GWh/año**
- . Reserva de energía (“almacenamiento”): podrá almacenar **58 millones de kWh (~58 GWh)** de energía (“equivale al consumo medio diario de 10 millones de usuarios”).
- Desnivel hidráulico: el proyecto aprovecha un desnivel entre embalses de aproximadamente **690 metros**.
- Profundidad de las cavernas: parte de la infraestructura se plantea a unos **500 metros de profundidad**

La central de bombeo Conso II

El proyecto desarrollado por Iberdrola ubicado en Ourense tendría una capacidad de 1.800 MW



Conso II

- **Impacto ambiental**

- Ya se ha presentado un **informe de impacto ambiental** para la galería de investigación de las cavernas.
- El BOE ha publicado una convocatoria para la Autorización Administrativa Previa (AAP) y Evaluación de Impacto Ambiental (EslA) del proyecto.
- Según la Xunta, el proyecto podría reforzar la potencia sin necesidad de nuevos embalses, lo que podría reducir el impacto visual.



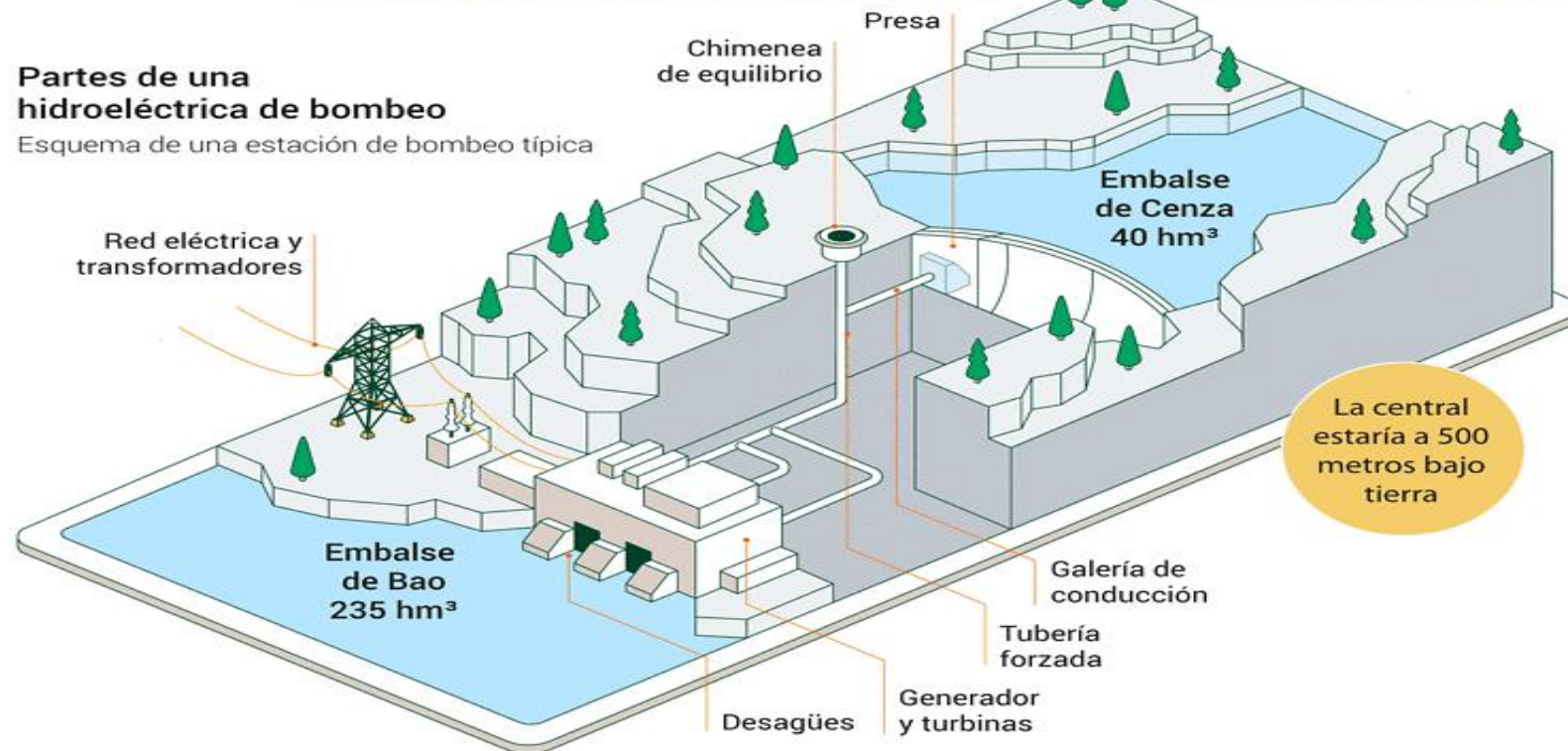
La central de bombeo Conso II

El proyecto desarrollado por Iberdrola ubicado en Ourense tendría una capacidad de 1.800 MW



Partes de una hidroeléctrica de bombeo

Esquema de una estación de bombeo típica



Aguayo 2

- Aguayo 2 actual Central de Bombeo de AGUAYO I, combinando una mayor eficiencia en la generación de energía a partir de fuentes renovables con una instalación subterránea y sin necesidad de ampliar los embalses existentes, y, por tanto, sin impacto en el medioambiente en sintonía con la conservación del entorno.
- Este proyecto, que se encuentra en fase de tramitación, tiene prevista su puesta en marcha a finales de 2030
- sostenibilidad y economía circular, ayudarán a alcanzar el [objetivo cero emisiones netas en 2050](#) en cumplimiento del Acuerdo de París.



Aguayo 2

- 1,4 GW de capacidad instalada total con el aumento esperado de 1 GW.
- 2.000 GWh/año
- 900M€ de inversión
- 2ª central hidroeléctrica más grande de España y 3ª de Europa.



Valdecañas

- Hidrobombeo de 265 Mw Hibridado con una batería de 15 Mw
- Aprovechando el embalse inferior de Torrejón
- El conjunto cuenta con una reserva energética de 210 Gwh, equivalente a 5,2 millones de baterías de vehículo eléctrico
- Un arranque mas rápido de los grupos

