

red eléctrica

Una empresa de Redeia

Salto de Chira

Una herramienta para la operación del sistema

Enero, 2023

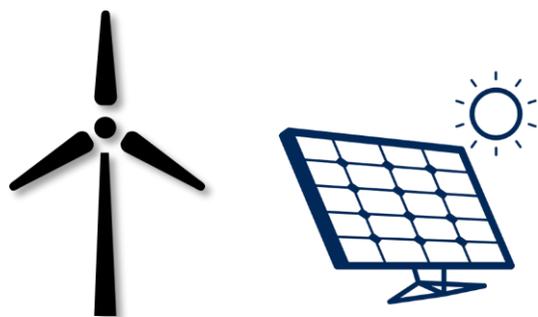
1. El contexto energético
2. Un reto para la operación del sistema
3. El proyecto Salto de Chira
4. Algunos números y conclusiones

El contexto energético

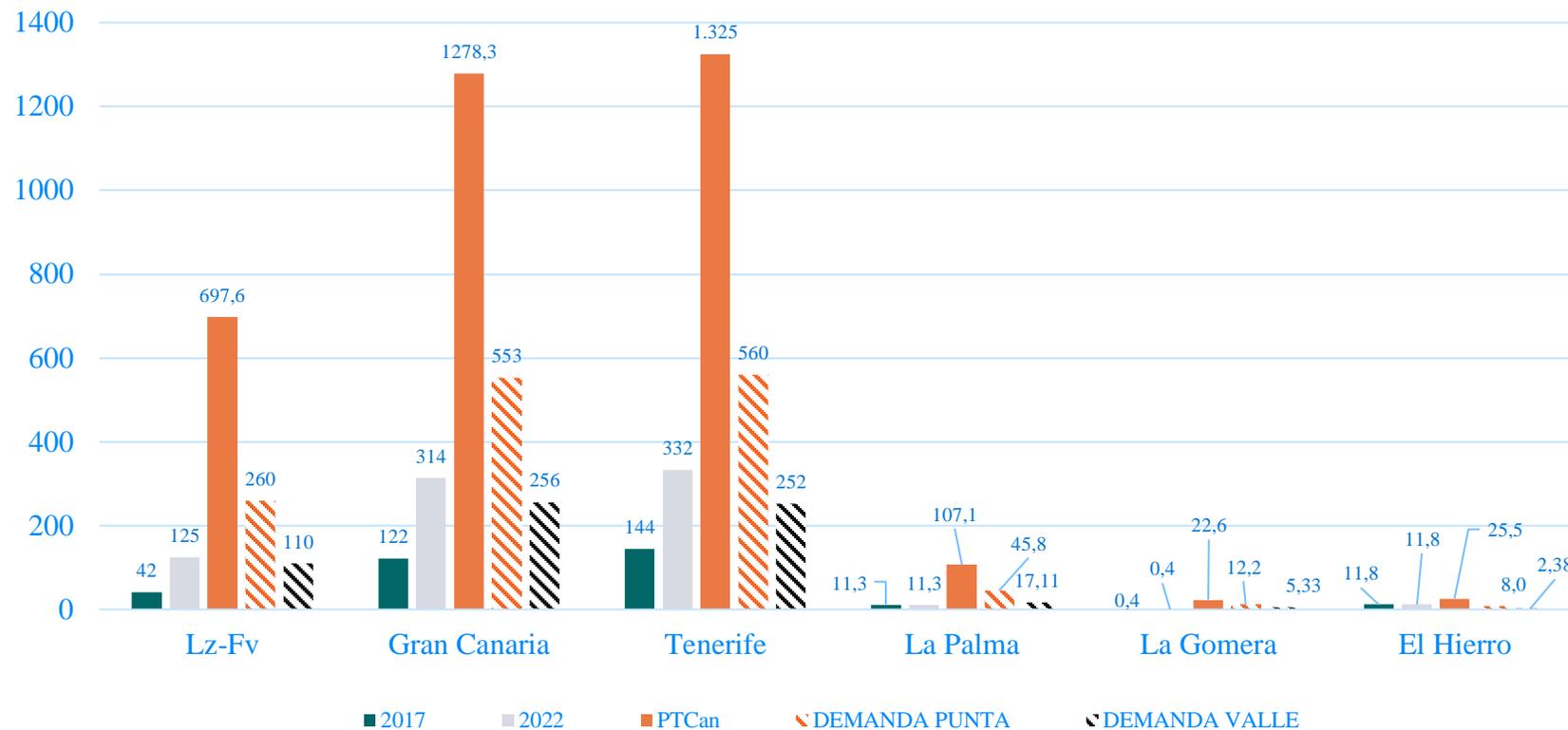
1



Senda prevista de instalación renovable



Potencia renovable instalada actual y futura frente a demanda (MW)



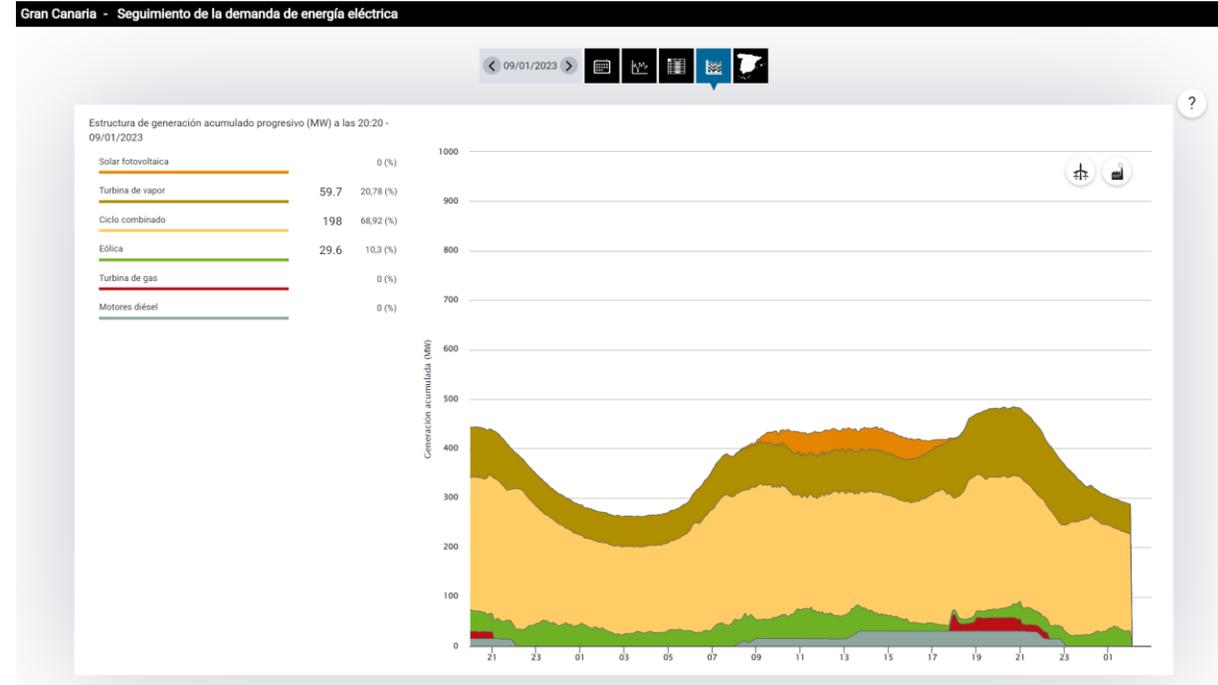
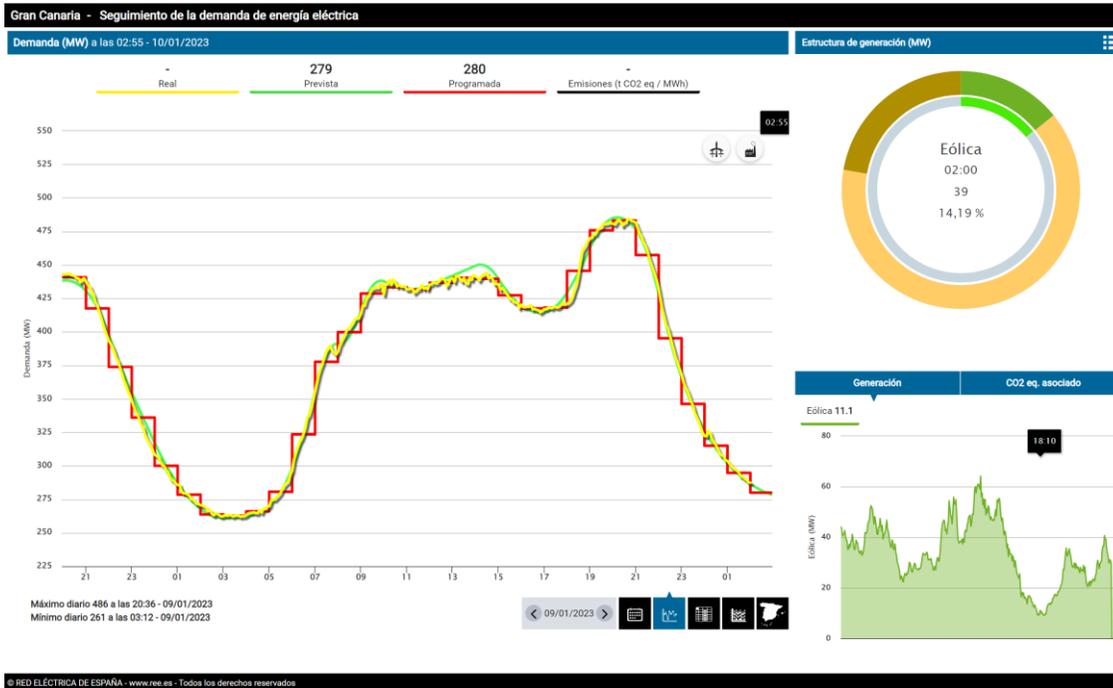
(*) datos a diciembre 2022

Un reto para la operación del sistema

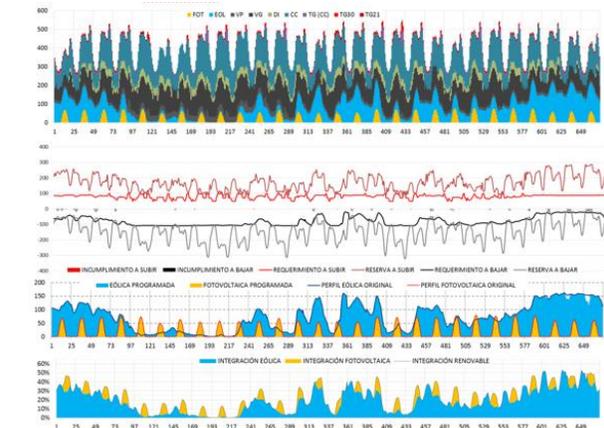
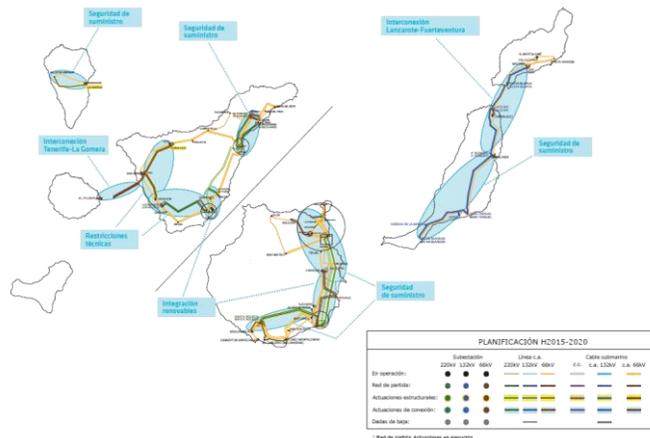
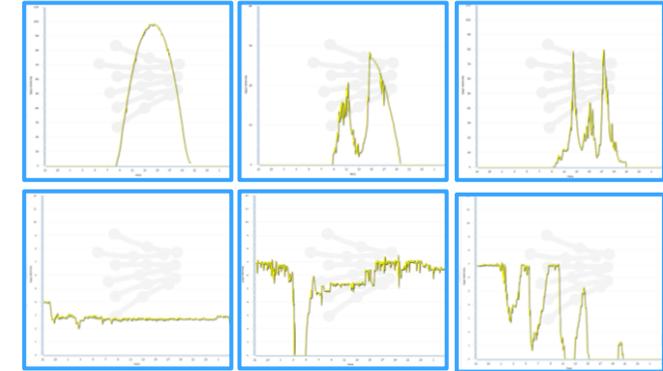
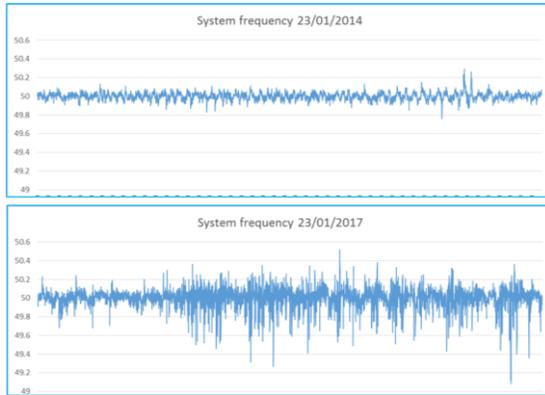
2



La curva de la demanda



Principales retos vinculados a la integración de renovable en sistemas aislados



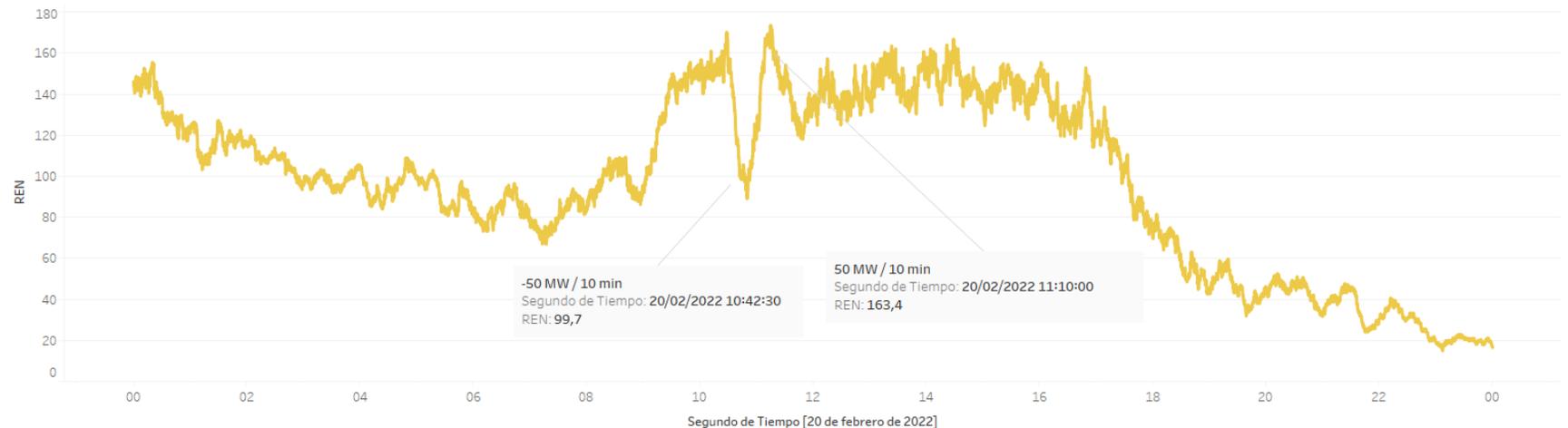
FLEXIBILIDAD

Variabilidad del recurso primario: ejemplos

RENOVABLE GRAN CANARIA (16 de marzo de 2022)



RENOVABLE GRAN CANARIA (20 de febrero de 2022)



El proyecto Salto de Chira

3



1

CÁNTARA DE CAPTACIÓN DE AGUA DE MAR

El proyecto contempla la instalación de una planta desaladora que incluye una cántara de captación de agua del mar junto con las conducciones necesarias.

2

PLANTA DESALADORA DE AGUA DE MAR

La planta desaladora abastecerá de agua a los embalses en épocas de escasez de lluvias, garantizando así el funcionamiento de la central en todo momento, sin afectar a los consumos del riego agrícola de las cuencas del sur de la isla. En esta planta se instalará la estación de bombeo I.

3

CANALIZACIÓN DE AGUA DESALADA

El agua desalada se conducirá a través de una canalización subterránea a lo largo del valle sobre la que se construirá una senda turística (zona marcada en verde).

4

CARRETERA DE OBRA

Con el fin de evitar la afección a los vecinos de la zona que transitan por la carretera principal y facilitar el transporte de materiales, está prevista la construcción de una carretera de obra de 2,8 km, desde la población de La Filigina hasta su conexión con el túnel de acceso a la central.

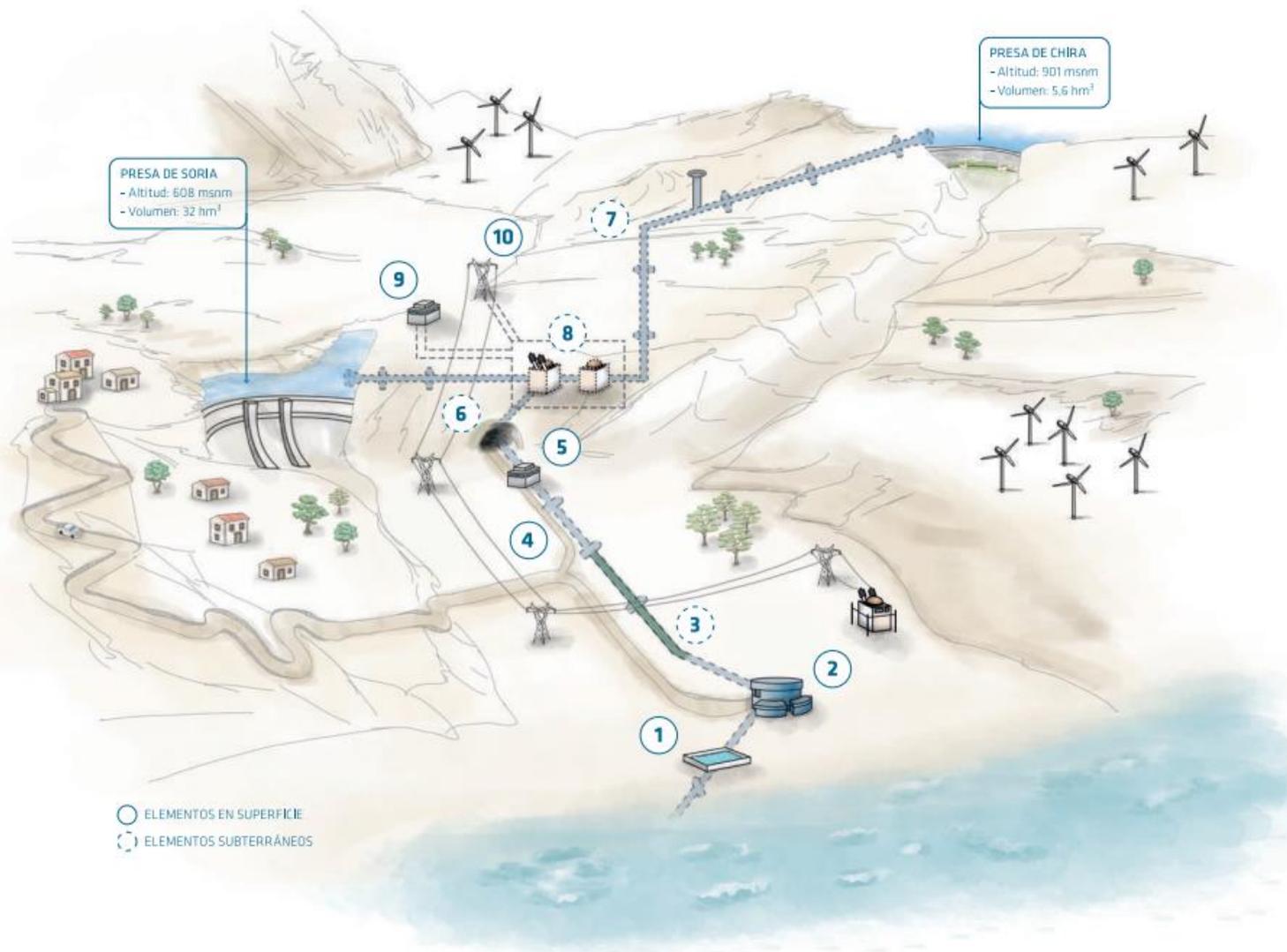
5

ESTACIÓN DE BOMBEO

Próxima a la embocadura del túnel de acceso a la central, se implantará la estación de bombeo II, que impulsará el agua desalada hasta el embalse de Soria.

PRESA DE SORIA
- Altitud: 608 msnm
- Volumen: 32 hm³

PRESA DE CHIRA
- Altitud: 901 msnm
- Volumen: 5,6 hm³



○ ELEMENTOS EN SUPERFICIE
⊖ ELEMENTOS SUBTERRÁNEOS

6

TÚNEL DE ACCESO A LA CENTRAL

El acceso hasta la central se realizará a través de un túnel de 2 km que conectará con un ramal de acceso desde las inmediaciones del embalse de Soria.

7

CIRCUITO HIDRÁULICO

Circuito hidráulico por donde circulará el agua entre los dos embalses.

8

CAVERNA DE LA CENTRAL Y CAVERNA DE TRANSFORMADORES

Caverna que alojará tanto el equipamiento electromecánico de la central como los elementos de la subestación eléctrica. Para su construcción se habilitarán varias galerías de acceso subterráneas. La central contará con una potencia de 200 MW en turbina y 220 MW en bombeo.

9

EDIFICIO DE CONTROL

Este edificio albergará las instalaciones de control y los servicios auxiliares.

10

LÍNEA ELÉCTRICA DE 220 KV

La energía procedente de la central se evacuará a través de la línea de doble circuito de 220 kV hasta la subestación de Santa Águeda.

Un proyecto rediseñado por el operador del sistema



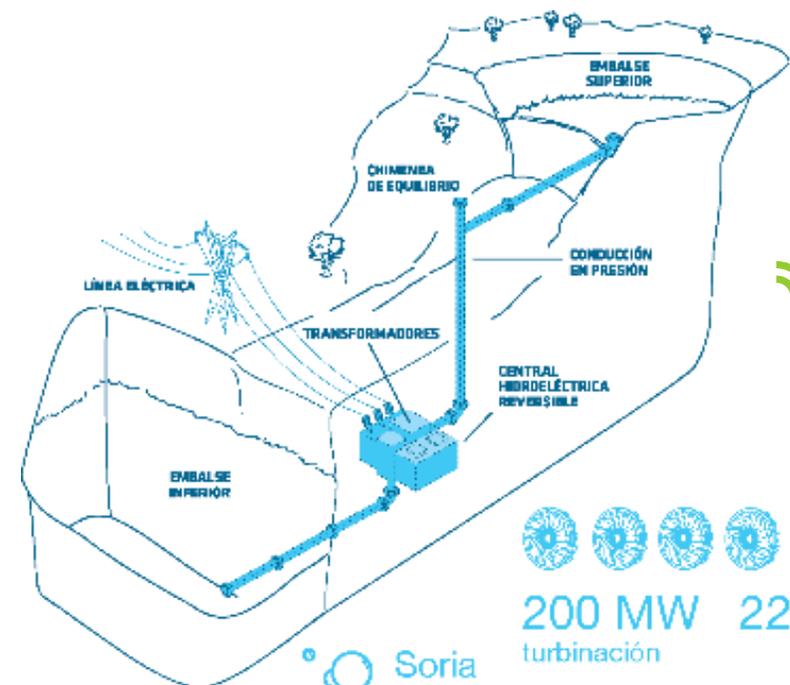
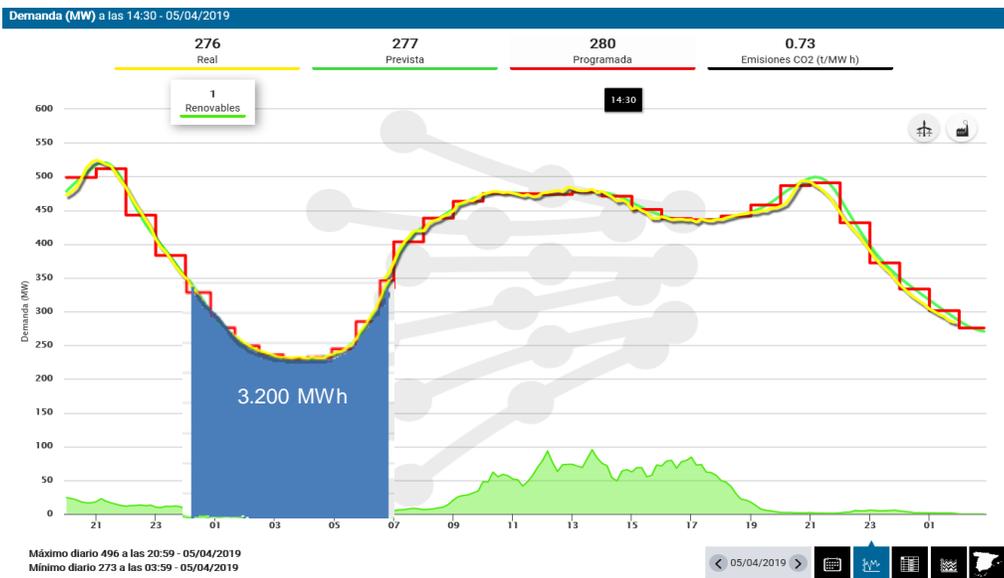
Estabilidad



Seguridad



Integración de REN



Chira max
5.200 dam³

Salto de Chira

200 MW turbinación
220 MW bombeo

Soria max
32.500 dam³

51% integración renovable anual

Tras la puesta en servicio

20% reducción emisiones CO₂

Presas

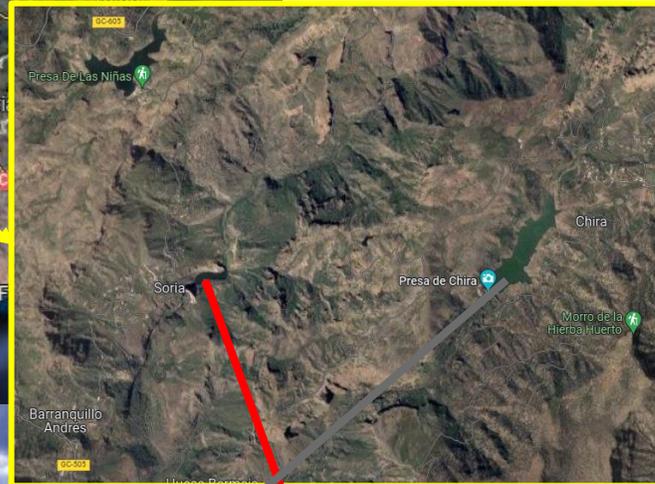
red eléctrica

Presas de Chira

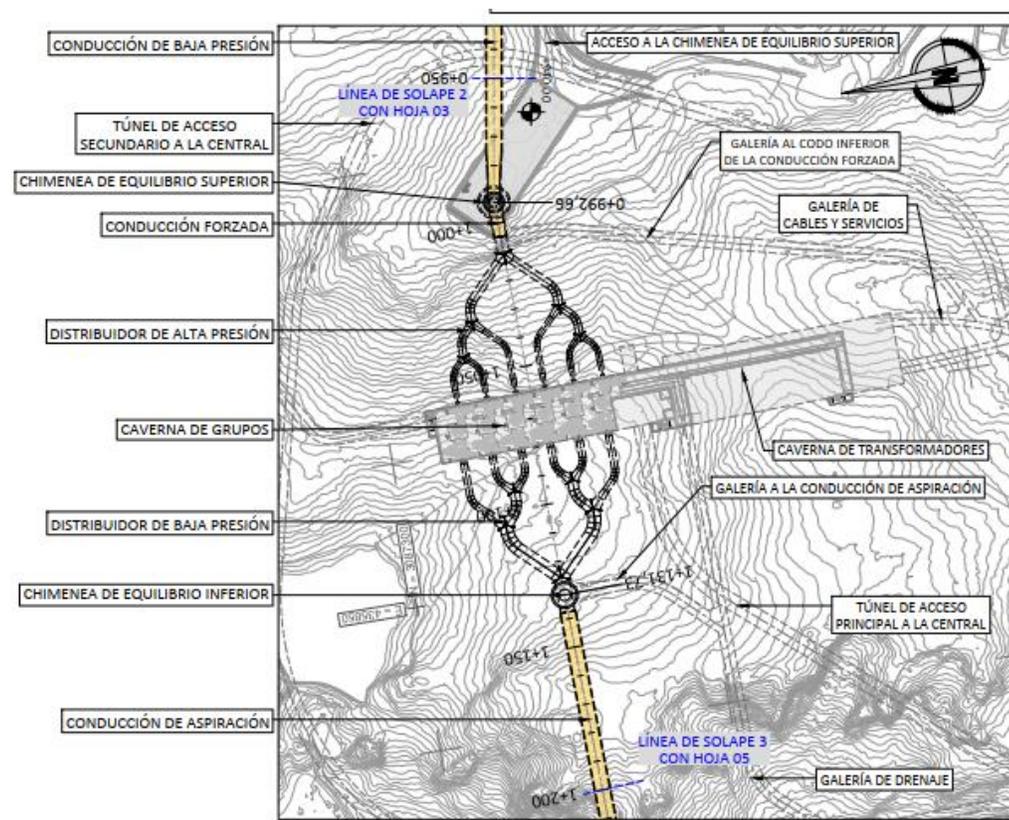
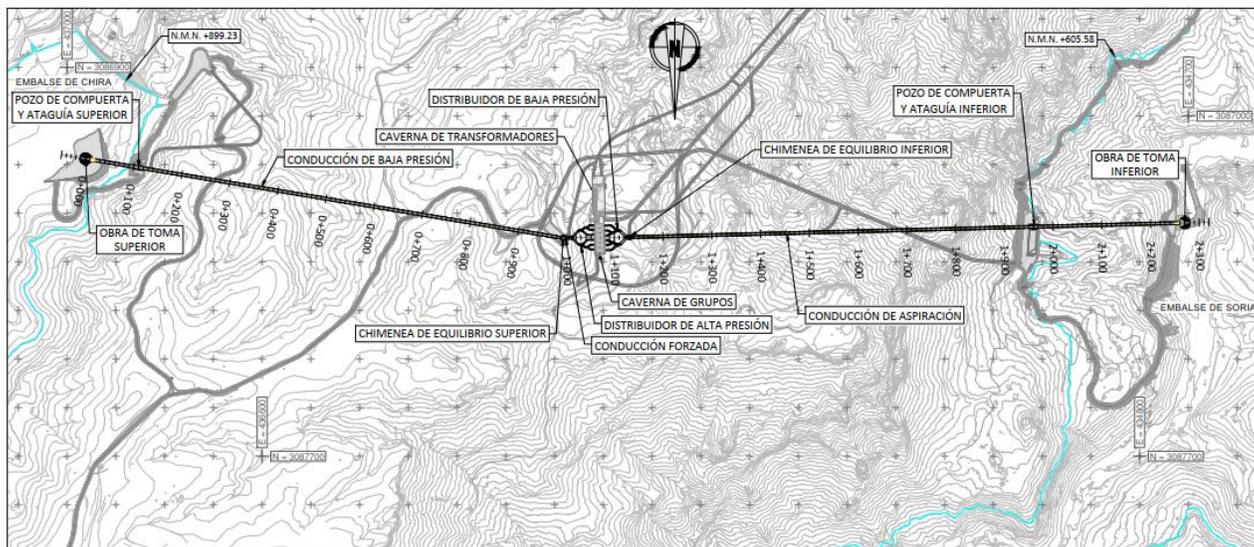
- 5.200 dam³

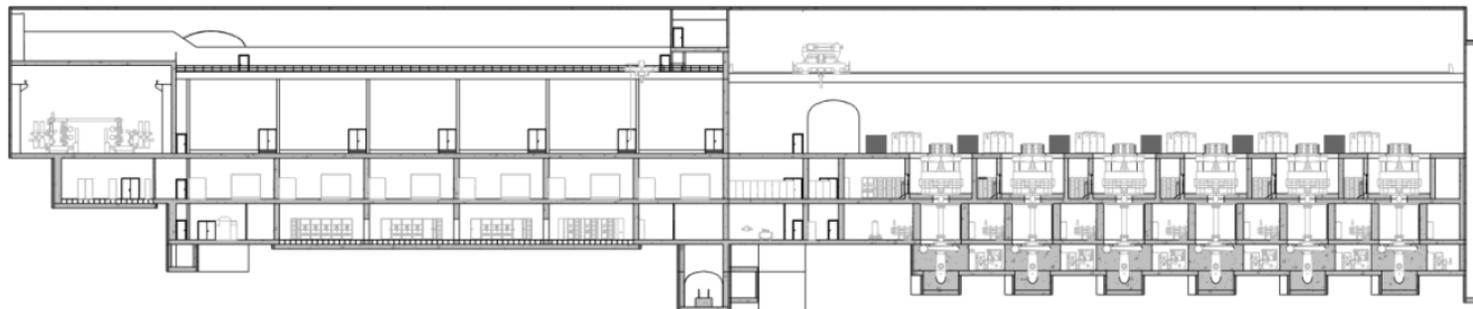
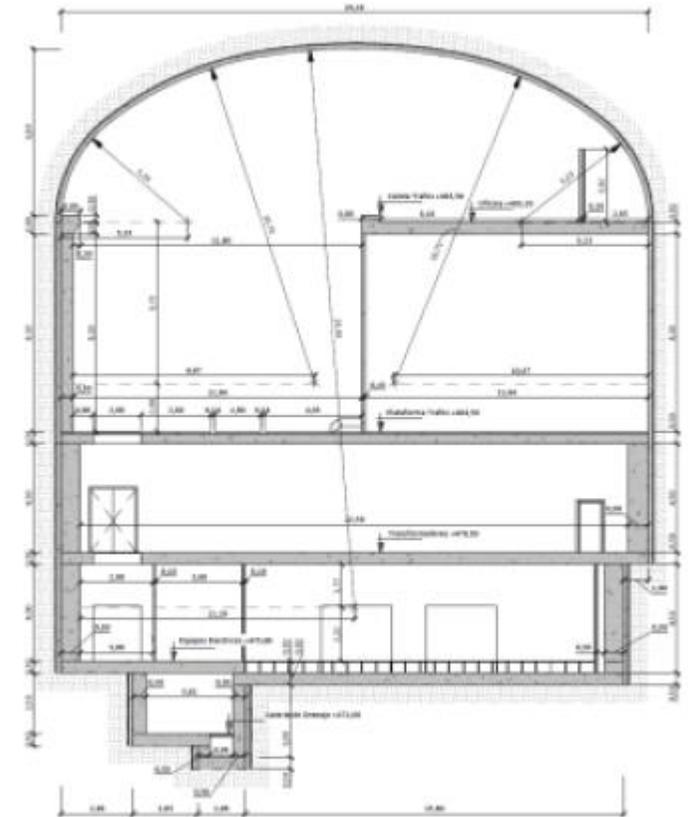
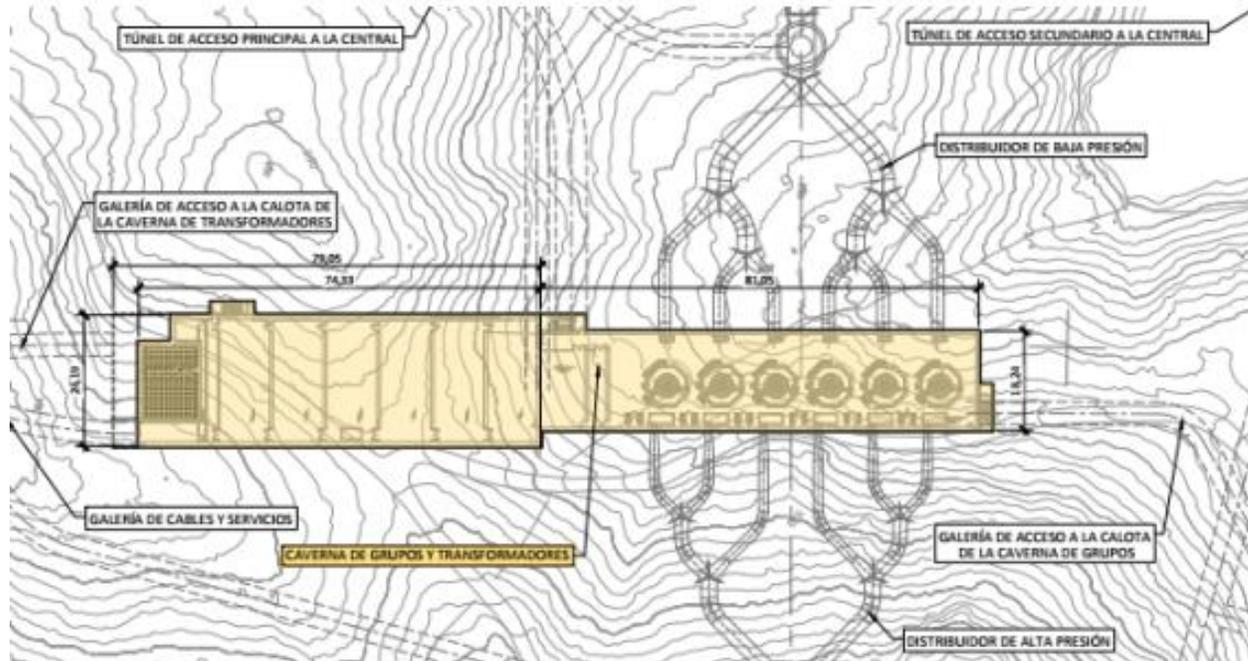
Presas de Soria

- 32.500 dam³

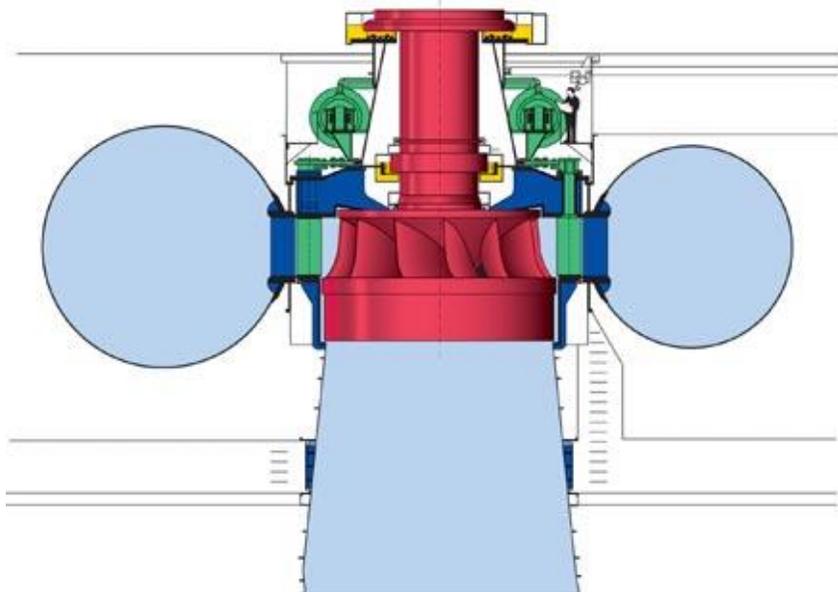


Salto de Chira. Una herramienta para la operación del sistema. Enero, 2023





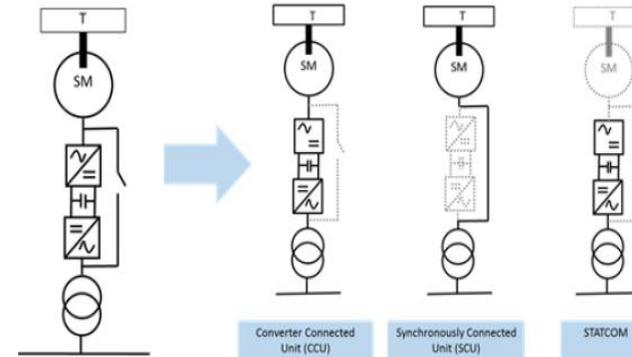
- Alternador + turbina Francis



Sección de turbina tipo Francis. Fuente: Wikipedia https://commons.wikimedia.org/wiki/File:M_vs_francis_schnitt_1_zoom.jpg

Configuración de los grupos:

- 6 turbinas Francis reversibles 33 MW
- 6 alternadores síncronos de 45 MVA
- 6 full power converters
- 3 modos de funcionamiento
 - Síncrono
 - Vía convertidor
 - STATCOM



Línea 220 kV / desaladora

15 km 220 kV



- Chira-Soria 220 kV
- Santa Águeda 220 kV

- Localizada en El Pajar, Arguineguín
- Obras en curso desde 2022

3 años 7,400 m³
Capacidad diaria

Tiempo estimado para producir el agua necesaria para la central.

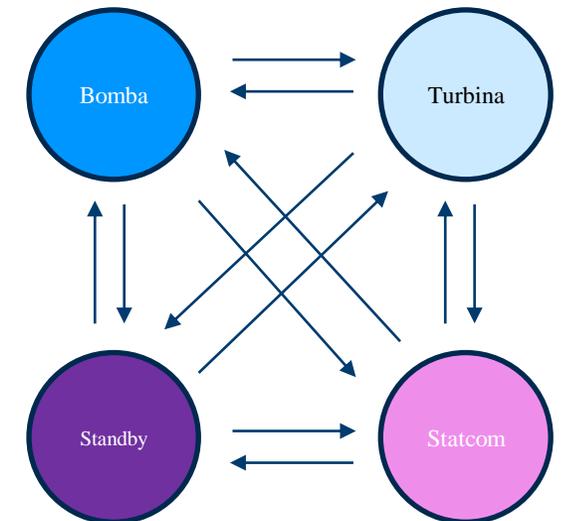
Salto de Chira. Una herramienta para la operación del sistema



La flexibilidad determina los principales requisitos de diseño:

- Permitir la transición suave entre maniobras de arranque/parada de grupos.
- Capacidad de regulación en modo bombeo que permite proporcionar máximo control sobre la potencia activa, tanto en modo bombeo como en modo turbinación.
- Permitir una transición rápida entre modos.
- Proporcionar un rango continuo de funcionamiento.
- Aportar capacidad de regulación de potencia reactiva para control de tensiones (STATCOM).
- Aportar capacidad de arranque autónomo.
- Contribuir al resto de funcionalidades que permiten flexibilizar la operación del Sistema: regulación P-f, respuesta inercial, etc...

Ejemplo de cambios de modo posibles en los grupos



El diseño de la central hidroeléctrica ha sido registrado como patente en marzo de 2022, dada la innovación tecnológica que aporta para el almacenamiento flexible de energía y la integración segura de renovables en los sistemas eléctricos.

Algunos números y conclusiones

4



Salto de Chira en cifras

red eléctrica



3,5 GWh

Almacenamiento



200 MW

Potencia en turbinación



> 20%

Reducción de
emisiones de CO₂



> 51%

Penetración renovable en
2026



4.366

Puestos de trabajo a nivel
nacional



2,7 Hm³

Agua producida
anualmente



> 100.000

Horas de ingeniería



122 M€

Ahorro costes variables
de generación



3.518

Puestos de trabajo en
Canarias



> 600 M€

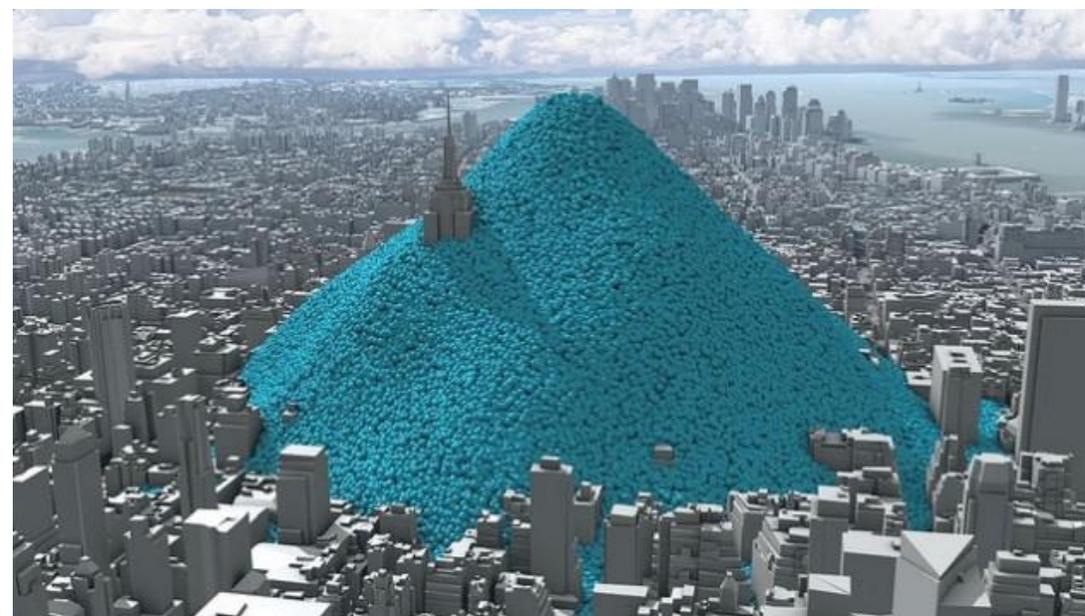
Inversión prevista



13.037.850 T CO₂ total de emisiones en Canarias
5.458.000 T CO₂ año del sector eléctrico(*)

(*) 2019 Fuente: Anuario Energético de Canarias.
https://www3.gobiernodecanarias.org/ceic/energia/oecan/files/Anuario_Energético_de_Canarias_2020.pdf

150,000 toneladas CO₂
Emisiones de 1 día en Nueva York (2010)
Emisiones de 4,2 días en Canarias (2019)



<https://www.youtube.com/watch?v=DtqSlpIGXOA>

redeia

El valor de lo esencial

red eléctrica

reintel

hispasat

redinter

elewit