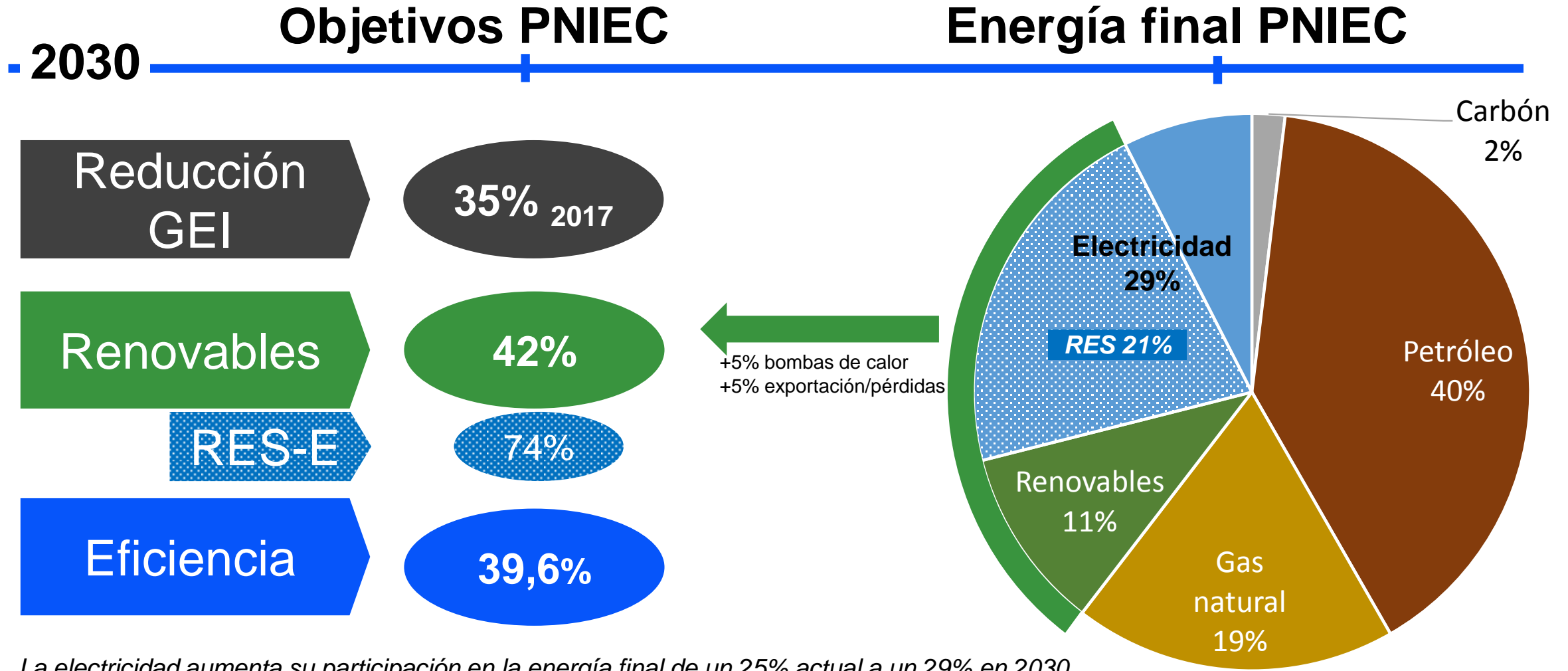


A grey decorative bar is located in the top left corner of the slide, consisting of a thin vertical line and a wider horizontal rectangle.

El Reto de la Transición Energética: Papel de las Centrales de Bombeo

25/03/2021

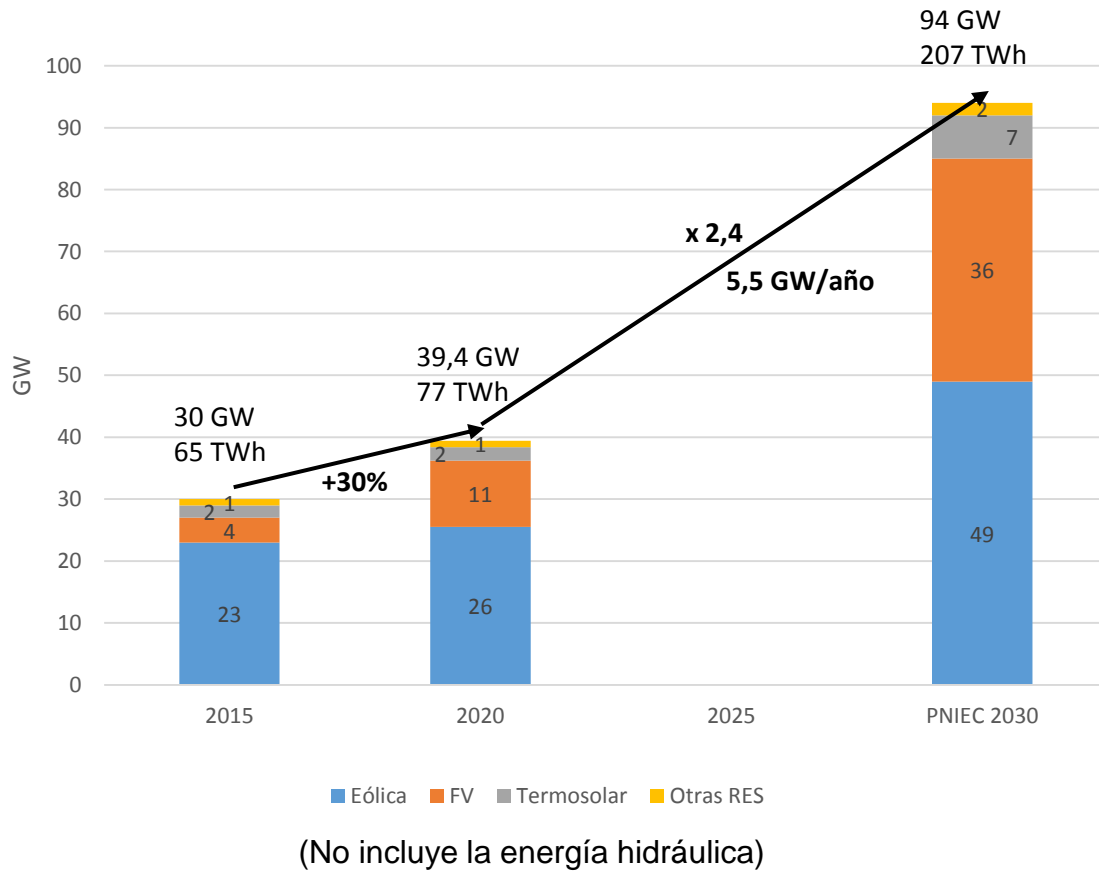
El Plan presenta unos objetivos ambiciosos pero asumibles si se toman las medidas adecuadas



La electricidad aumenta su participación en la energía final de un 25% actual a un 29% en 2030.

Fuente: Elaborado a partir de las tablas 2.8 y A.13 del PNIEC.

Objetivos del PNIEC en relación a la producción eléctrica



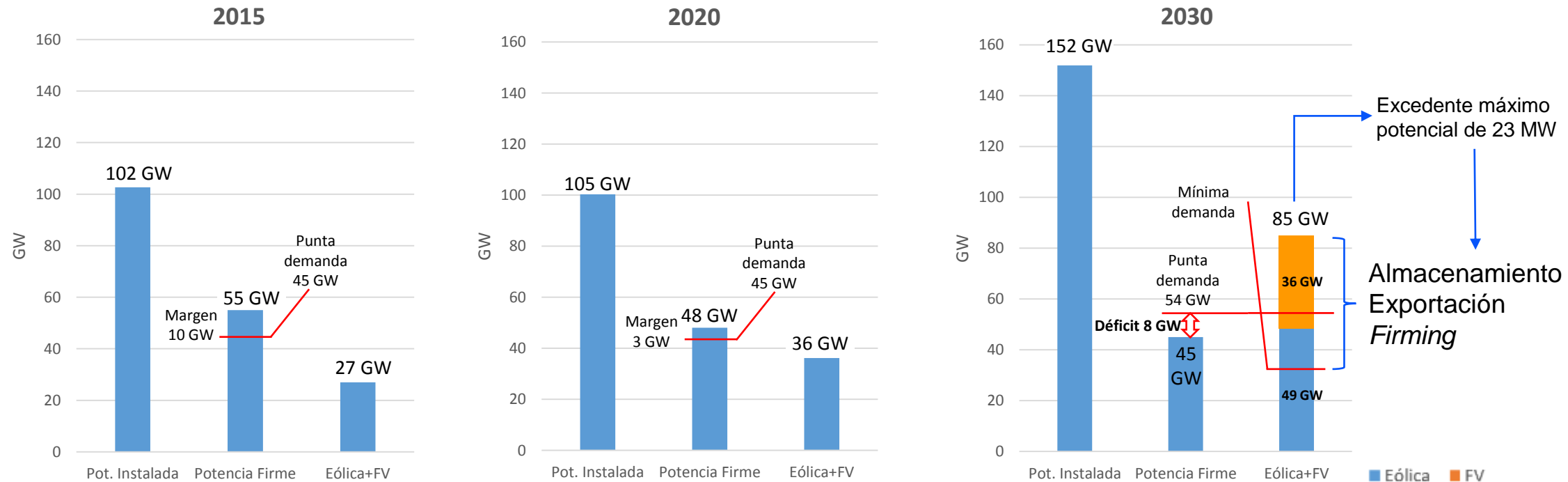
Objetivo 2030 PNIEC en 10 años:

- Nueva potencia renovable + **64 GW** (40% eólica, 50 % FV)
- Nueva generación renovable + **142 TWh**

Necesidad de capacidad de almacenamiento:

- **+3,5 GW** de bombeos
- **+2,5 GW** de baterías

¿cómo impacta la fuerte entrada renovable del PNIEC en los vertidos y en seguridad de suministro?



Con el mix del PNIEC harían falta **8 GW** de nueva potencia firme.

Resultado en línea con la Comisión de Expertos que cifra la necesidad de potencia en 2030 en **4,7 GW** manteniendo el parque nuclear. (Fuente: <https://www.iit.comillas.edu/docs/IIT-18-0291.pdf>)

Endesa en la transición energética



1. Cierre total del carbón antes de 2030

- Importante reducción de emisiones de CO₂
- Pérdida de potencia firme

2. Plan de renovables

- Solar fotovoltaica
- Eólica terrestre
- Repotenciación de hidráulicas y nuevos aprovechamientos (caudales ecológicos, etc.)

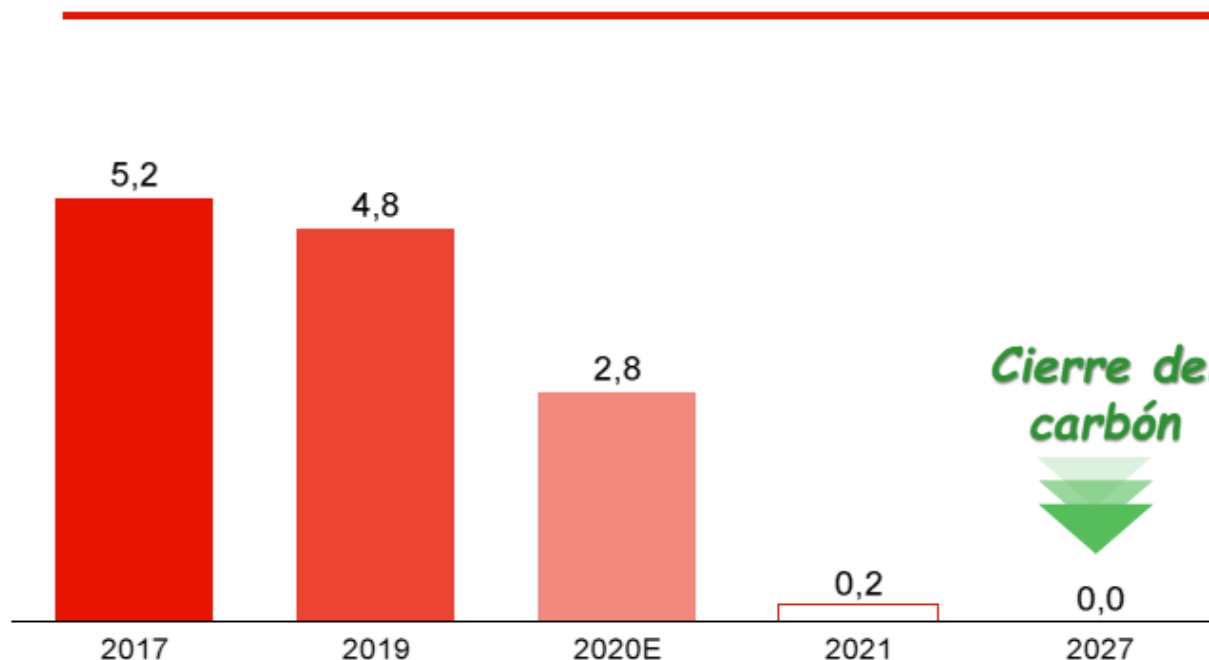
3. Incremento de potencia firme y capacidad de almacenamiento de energía

- Baterías
- Hidrógeno verde
- Centrales de bombeo

Cierre total del carbón de Endesa antes de 2030



Evolución de la capacidad de carbón (GW)



	2020E	2023	2030
Producción de carbón (TWh)	1,8	0,1	0
Producción de carbón sobre el total (%)	3,2	0,1	0
Emisiones de carbón (MM ton. de CO ₂)	1,7	0,08	0
Centrales (#)	3	1	0

Cierre del carbón antes del 2030

Plan de renovables de Endesa

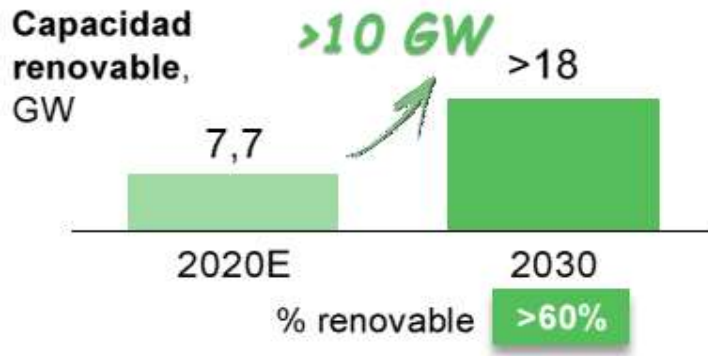


Acciones estratégicas

Incremento de ~50% en nuestra capacidad renovable para 2023

Reforzando nuestra cartera de proyectos para el crecimiento y creación de valor

Objetivos ambiciosos en términos de reducción de emisiones de CO₂



Capacidad instalada⁽¹⁾, GW



(1) Números redondeados

(2) Incluye mini-hidro

Incremento de potencia firme y capacidad de almacenamiento de energía en Endesa



Hibridación de Baterías con térmica y Renovable

Proyectos peninsulares (MW)

222⁽¹⁾

Proyectos extrapeninsulares (MW)

55⁽¹⁾

Proyectos peninsulares

Incorporar baterías a la flota renovable

Proporcionar servicios de flexibilidad al sistema

Transformar la generación en gestionable

Proyectos para todas las plantas peninsulares > 25 MW

Proyectos no peninsulares

Hibridación de baterías en grupos térmicos y renovables

Mejorar la seguridad del suministro

Aumentar la reserva

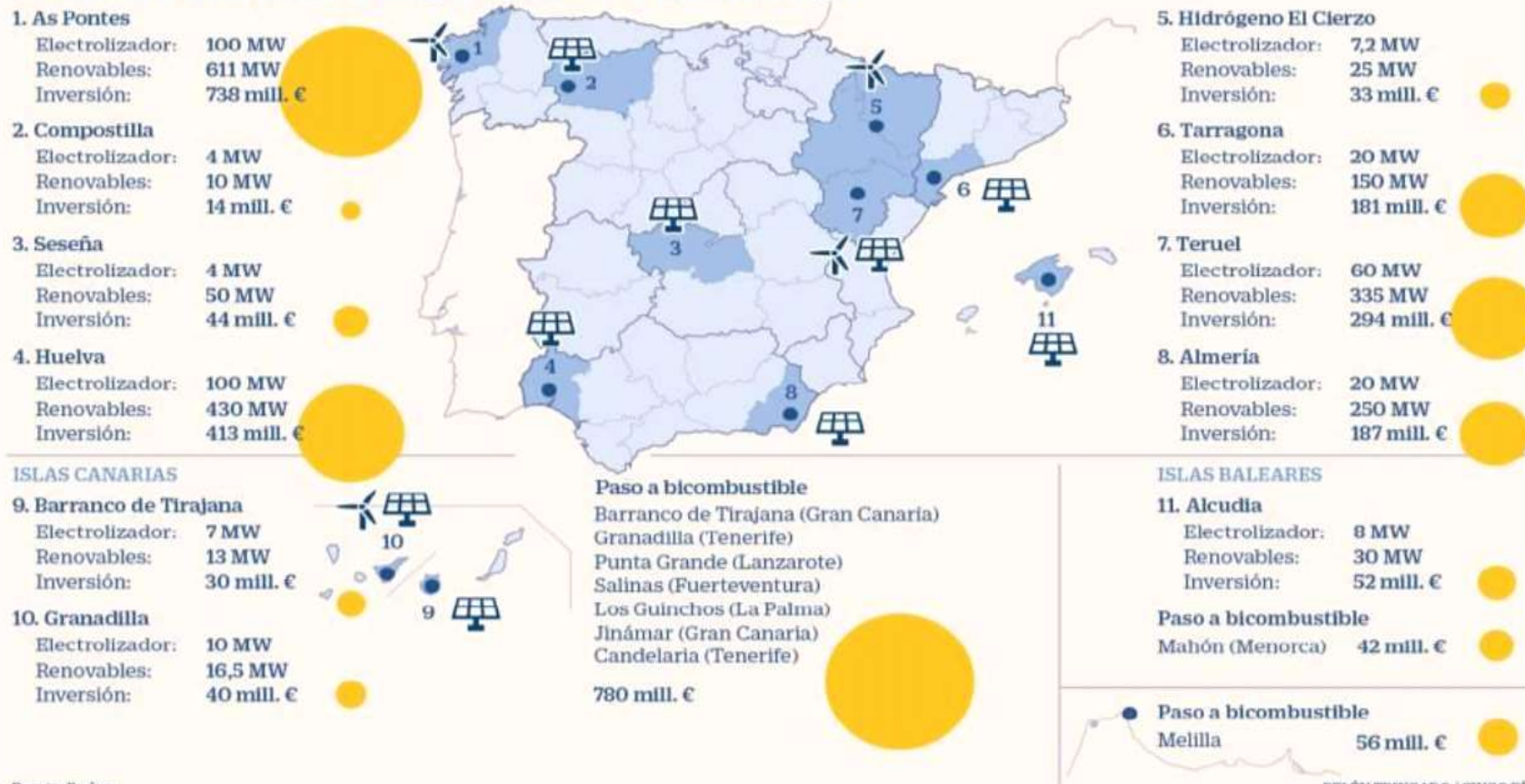
Ofrecer una capacidad firme

Incremento de potencia firme y capacidad de almacenamiento de energía en Endesa



Proyectos de hidrógeno de Endesa

Presentados a la 'call for interest' de hidrógeno del Ministerio de Transición Ecológica



Fuente: Endesa

BELÉN TRINCADO / CINCO DÍAS

340 MW de electrolizadores en estudio.

Tecnología no madura todavía que requiere de apoyo institucional.

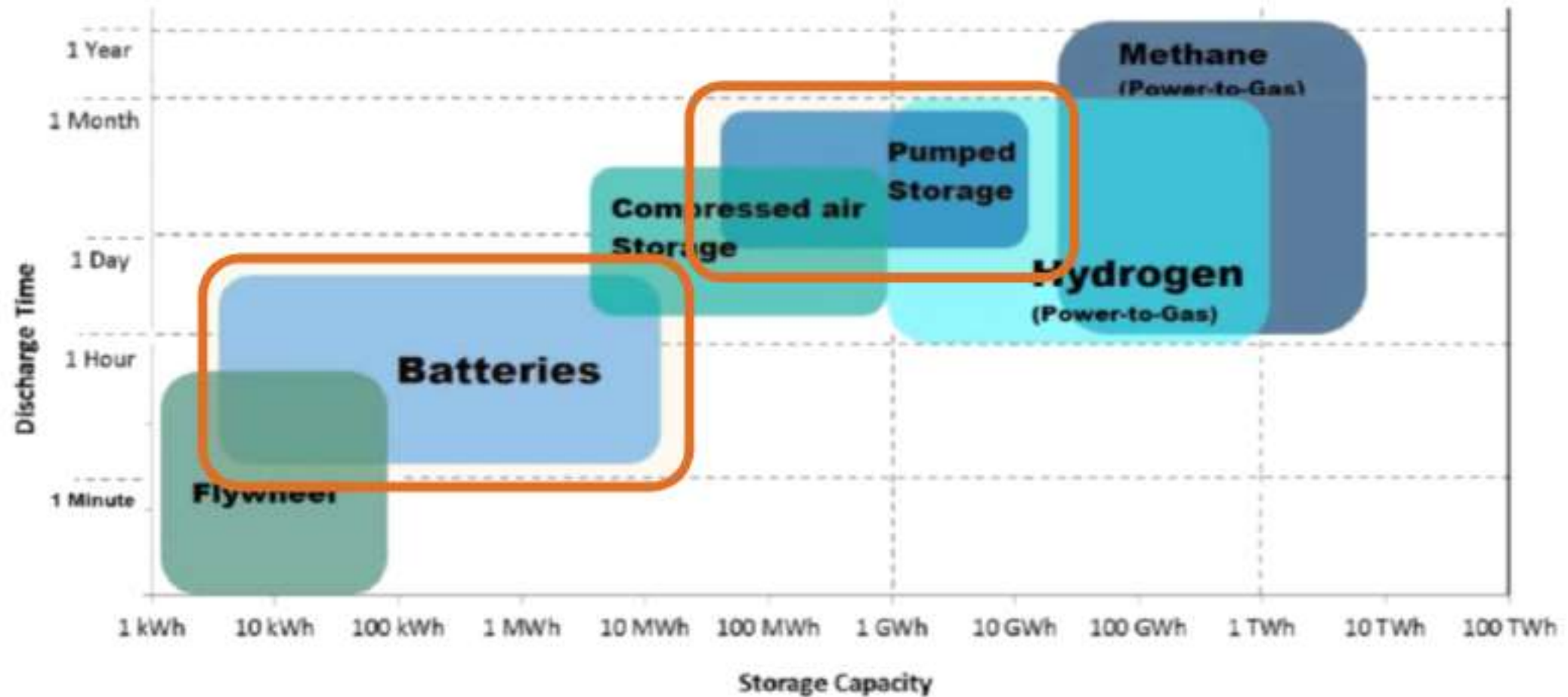
Incremento de potencia firme y capacidad de almacenamiento de energía



Cartera de proyectos de centrales de almacenamiento por bombeo:

- 9 proyectos en la península asociados a embalses o infraestructuras propias
- 5.600 MW de potencia
- 4.500 MEUR de inversión

Tecnologías de almacenamiento



Source: School of Engineering, RMIT University (2015)

El almacenamiento de electricidad



BOMBEOS

Beneficios/Ventajas

Aporta potencia firme en cantidad elevada.

Reduce los vertidos de energía eléctrica.

Flexibilidad operativa.

Equilibra el balance diario, semanal y estacional.

Tecnología madura.

Eficiencia del ciclo alta (70-80%).

Coste: 500-1500 €/kW. 50-¿? €/kWh.

Larga **vida útil** (mínimo 50 años).

Problemática/Desventajas

Emplazamientos viables muy escasos.

Evacuación de energía.

Infraestructuras civiles muy importantes.

Efectos medioambientales más elevados.

Plazos de tramitación muy largos.

Inversiones muy elevadas por proyecto.

BATERÍAS

Beneficios

Puede aportar potencia firme en hibridación.

=

Máxima flexibilidad operativa.

Equilibra el balance diario.

Eficiencia del ciclo alta (86% para baterías Ion-Li).

Instalaciones distribuidas, sin riesgo emplazamiento

Infraestructuras reducidas y escalables.

Efectos medioambientales reducidos.

Plazos de tramitación cortos.

Problemática

Coste elevado, aunque decreciente. (135 €/kWh).

Vida útil reducida (10- 15 años).

Se deteriora su capacidad con el tiempo.

HIDRÓGENO VERDE

Beneficios

=

Equilibra el balance diario.

Eficiencia de ciclo (hasta 40%)

Degradación/vida útil variable según tecnología.

Posibilidad de instalaciones distribuidas y repartir el riesgo del emplazamiento.

Infraestructuras reducidas y escalables.

Efectos medioambientales reducidos.

Problemática

No aporta potencia firme por si mismo.

Tecnología innovadora.

Precio elevado por kg aunque decreciente (6€/kg).

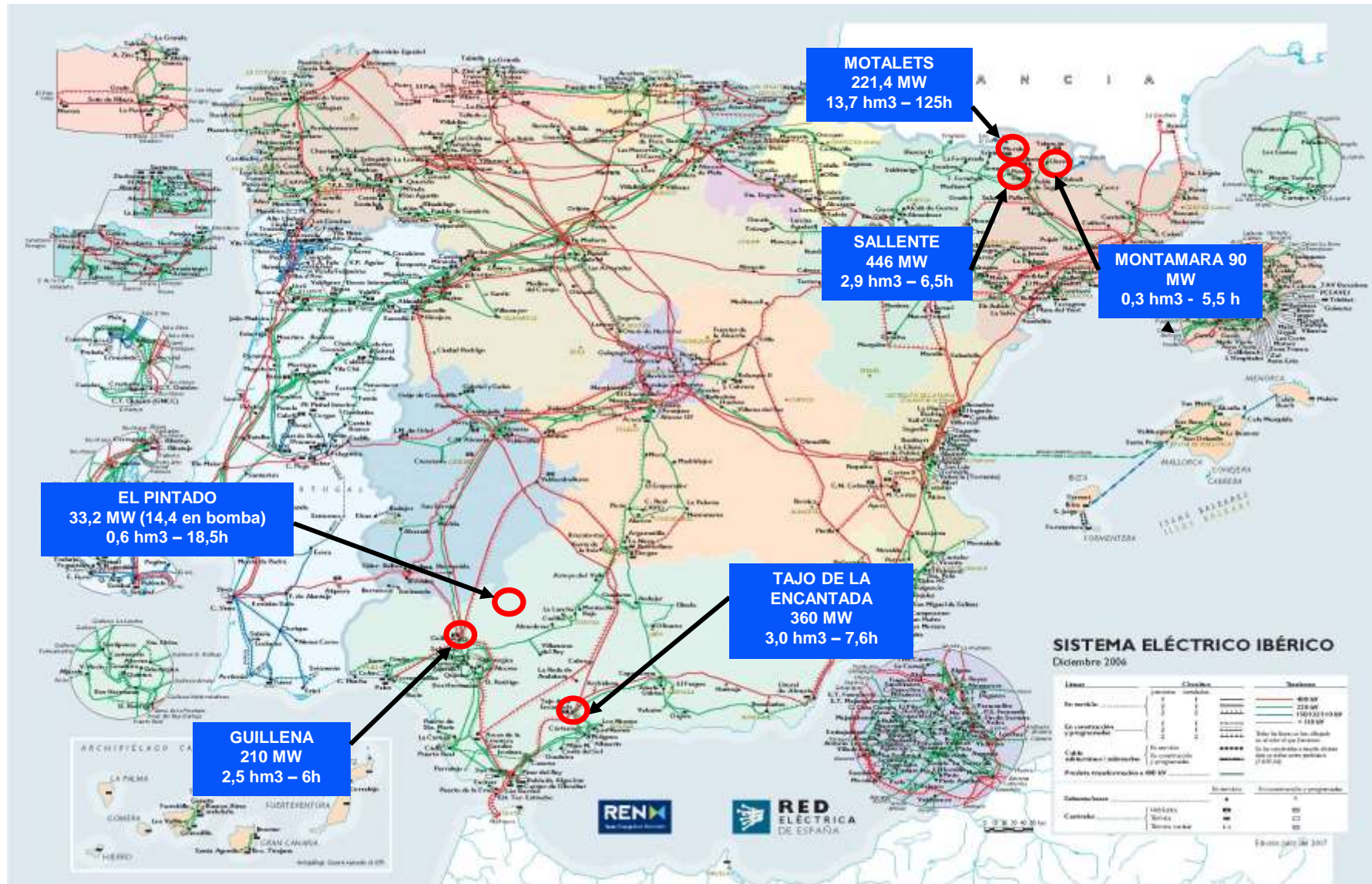
Riesgos de seguridad especiales.

Falta de legislación.

Trasporte ineficiente.

El almacenamiento de electricidad por bombeo

Parque actual de centrales de Endesa



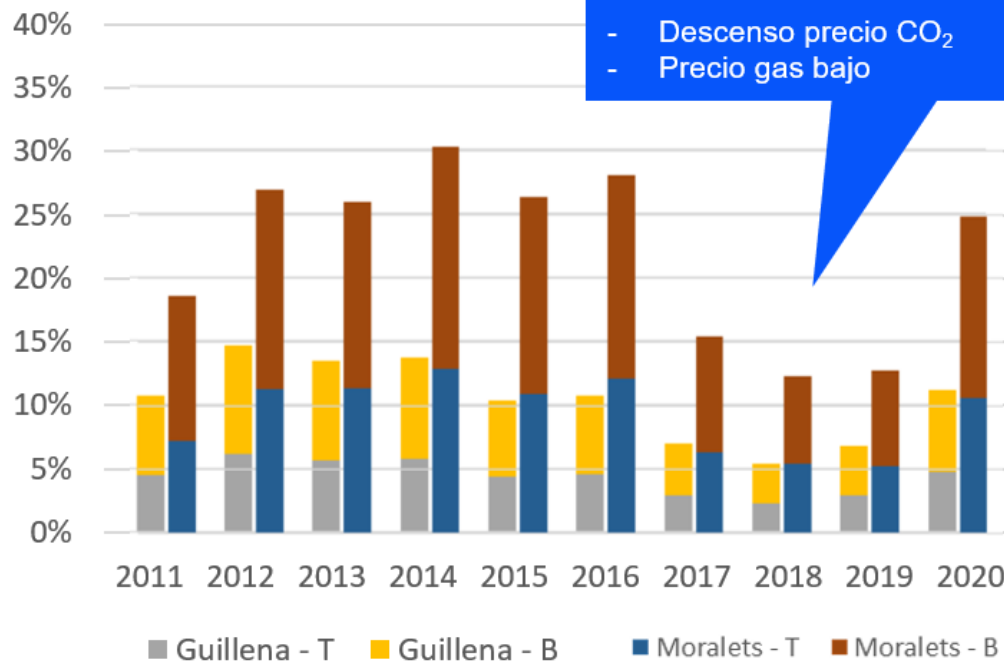
El almacenamiento de electricidad por bombeo

Funcionamiento de las centrales de Endesa (2011-2020)

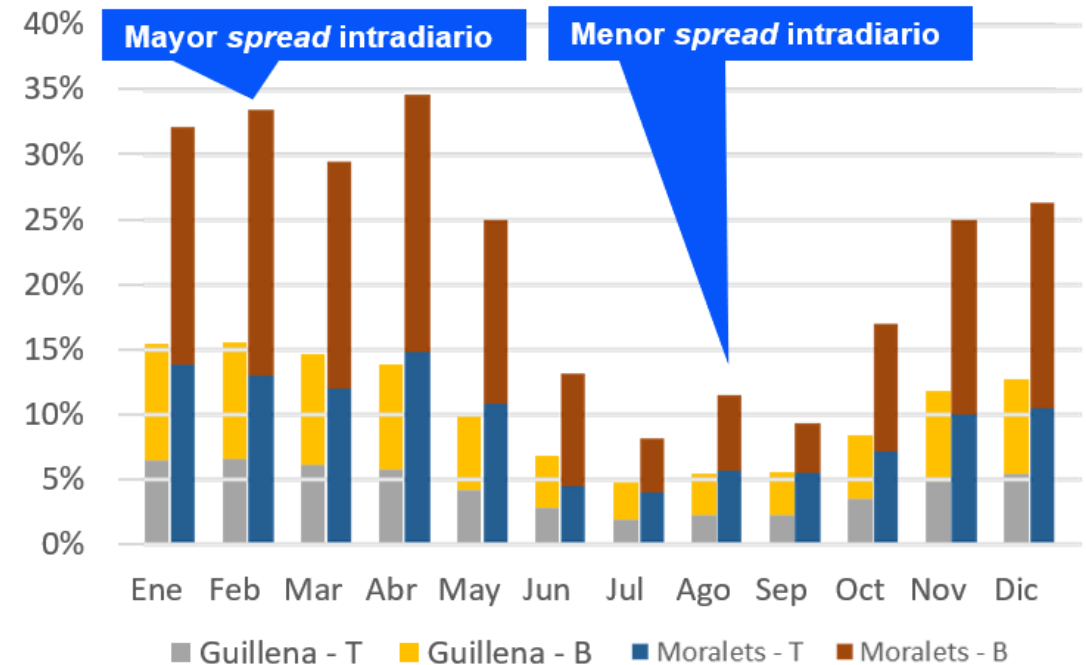


Comparación Guillena vs Moralets

Utilización media anual



Utilización media mensual



Guillena tiene una capacidad de almacenamiento de 6 horas mientras que **Moralets** tiene 125 horas.

El almacenamiento de electricidad por bombeo

Análisis de su funcionamiento



➤ Última década:

- **Instalaciones infrautilizadas:** funcionamiento equivalente entre 10 – 20 %.
- **Cuanto más volumen de almacenamiento más utilización.** Debido a spreads intradía bajos hay pocas oportunidades de que entren. Los bombeos de ciclo semanal/mensual tienen más opciones.
- **Funcionamiento estacional** – para demandas similares:
 - noviembre-mayo -> mucho viento -> Desciende precio en valle -> ↑ oportunidades.
 - Verano -> menos viento -> Sube precio valle -> ↓ oportunidades.

➤ Futuro a medio plazo:

- Con el ritmo de **instalación de placas solares** en pocos años podría desaparecer la punta de precios de la mañana, principalmente en verano lo que **incrementa las posibilidades de entrada de los bombeos.**
- Al aumentar el spread intradiario, **el volumen de almacenamiento no será tan determinante.**
- **Incertidumbre** ligada a la climatología. Posiblemente más utilización con cambio climático.

El almacenamiento de electricidad

Conclusiones



- Es necesario **remunerar el servicio** de prestar potencia firme y capacidad de almacenamiento.
- El mecanismo puede ser las **subastas tecnológicamente neutras**:
 - Por **potencia firme** (€/MW) y número de **horas de almacenamiento** (MWh).
 - **Abiertas a todas las tecnologías** (existentes o nuevas).
 - **El OS fija cuanta** potencia firme y capacidad de almacenamiento **se necesita** subastar **para un determinado horizonte**.
 - Fórmula competitiva para una **selección previa de los mejores proyectos**.
- Los fondos de recuperación europeos permiten reducir los importantes riesgos de capital en estas inversiones.



Gracias por su atención



endesa