



Apuesta de Endesa por el Hidrógeno Verde

"Hidrógeno Verde: hacia un sistema energético sostenible"

Jornada “Estrategia del Hidrógeno en Aragón”
Zaragoza, 19 de noviembre de 2021

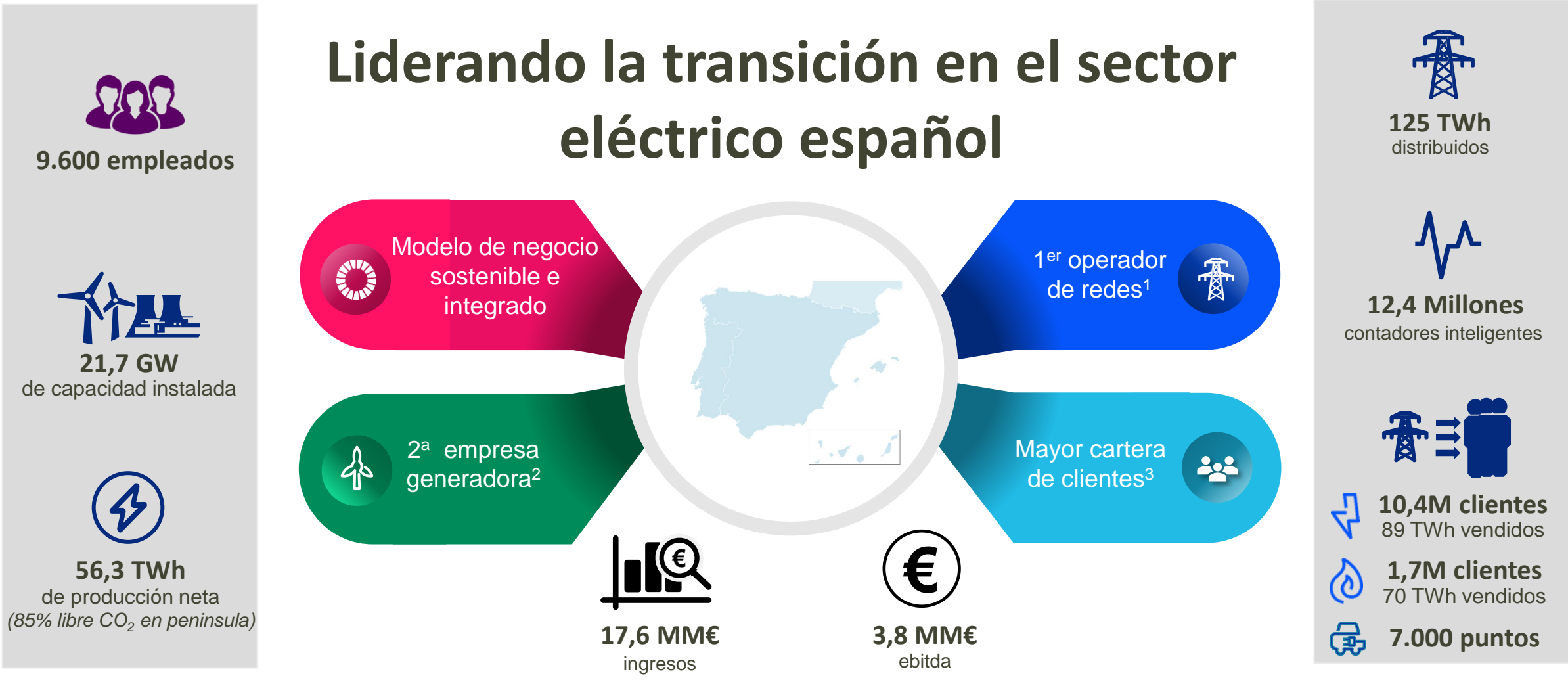


Endesa de un vistazo

Cifras operativas clave 2020



Liderando la transición en el sector eléctrico español



¹ Por energía distribuida; 43% de cuota de mercado. ² 21% de cuota. ³ 32% de cuota de mercado

Hidrógeno Verde como un complemento a la electrificación

La electrificación ofrece la ruta más barata y sencilla para descarbonizar gran parte el uso final de la energía

Aplica a transporte por carretera, usos domésticos y muchas industrias y procesos de fabricación

El mejor uso del hidrógeno es como complemento a la electrificación directa mediante el uso de energía renovable

Puede permitir la descarbonización de los sectores “difíciles de abatir”

El hidrógeno tiene que ser renovable, alimentado 100% por energía renovable

No existe otra manera comercial de producirlo con similares características sostenibles. El hidrógeno azul no es “libre de carbono”

La reducción de costes hará el Hidrógeno Verde competitivo

Menores costes en electrolizadores y LCOE de renovables harán al hidrógeno verde competitivo frente a los combustibles fósiles y preferible frente a alternativas no “verdes”

Aplicaciones por sector

Sectores objetivo para Endesa



Aplicaciones principales por sector

Industria

Focus principal



Power-to-chemical

- Descarbonización de materia prima (ej.: H₂ para amoníaco, refineries, metanol, acero)



Power-to-heat

- Descarbonización de procesos de alta temperatura (ej.: cemento, altos hornos)

Transporte

Depende del segmento



Power-to-electro fuels

- Descarbonización de los sectores marino y de aviación (se necesita alta densidad energética)



Power-to-mobility (fuel cell)

- Vehículos pesados de largo recorrido



Edificios



Power-to-gas (blending)

- Aprovechar las redes de gas existentes puede ayudar a descarbonizar los usos de energía en los edificios (calefacción y cocina de espacio y agua).

Potencia



Power-to-power (fuel cells & turbinas de gas)

- Ayuda a integrar RES variable, proporcionando almacenamiento de larga duración. Puede ser necesario para niveles de penetración de RES variables muy altos.

El hidrógeno renovable es el único sostenible

Competitividad esperada en 2030

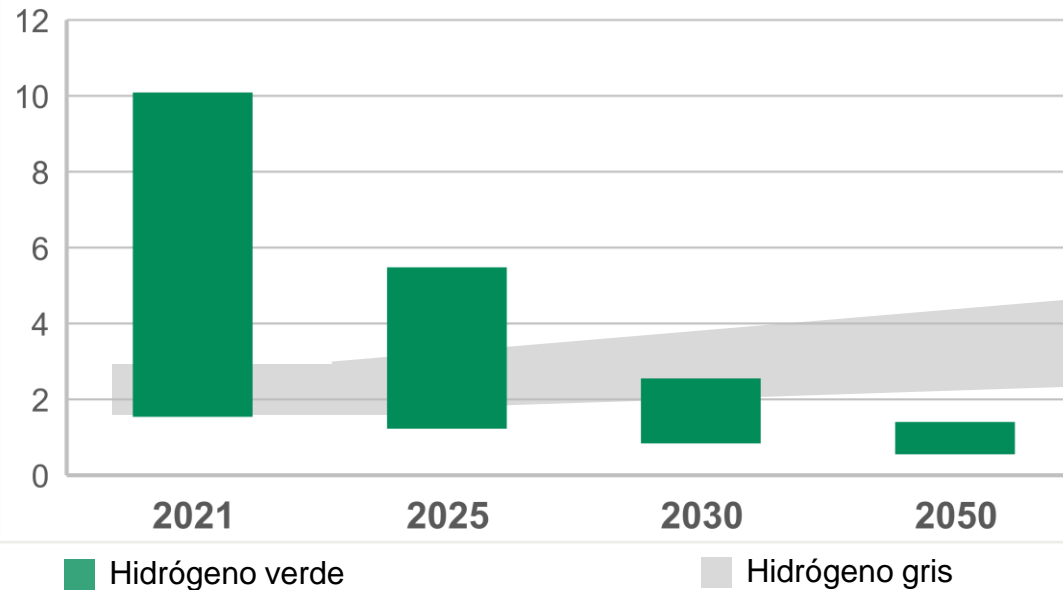


¿Por qué H₂ verde?



- ✓ Tiene **emisiones cero**
- ✓ **Configuración** de planta simple
- ✓ Sistema **descentralizado y flexible**
- ✓ **No tiene impactos** críticos en salud, seguridad y medio ambiente
- ✓ Es la **opción más barata** ya en 2030

Costes de producción de H₂ de acuerdo a BloombergNEF (USD/kg)¹



El hidrógeno verde se espera sea competitivo ya en 2030 gracias a:



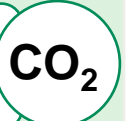
Importante reducción en capex >80%



Mejora de eficiencia de electrolizadores



Ausencia de emisiones frente al hidrógeno gris



Esfuerzo en reducción de Capex del hidrógeno verde a través de:



- ✓ Desarrollo de proyectos apoyados por fondos para el escalado de la industria (ej. IPCEI)
- ✓ Innovación
- ✓ Acuerdo con suministradores para compartir hojas de ruta que nos lleven a la reducción del capex de electrolizadores



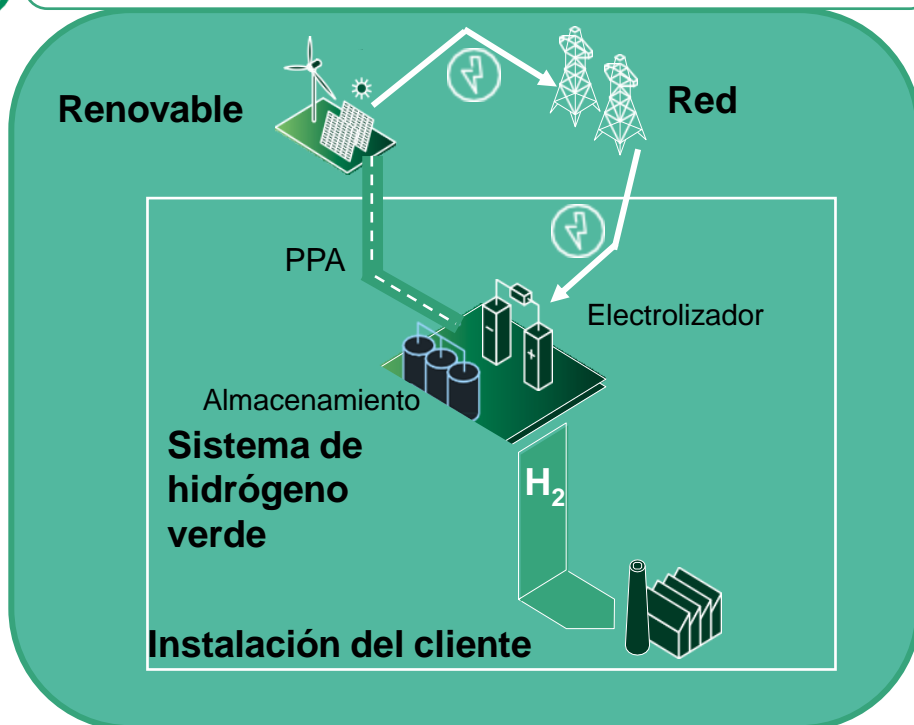
1)BNEF- "1H 2021 Hydrogen Levelized Cost Update"; April 2021. 2025 data are an interpolation. CO2 price [USD/kg]: 2025 80-112; 2030 100-170; 2050 120-220; Natural Gas [USD/MMBtu]: 2-10;

Nuestros modelos de negocio

Alternativas para el hidrógeno verde



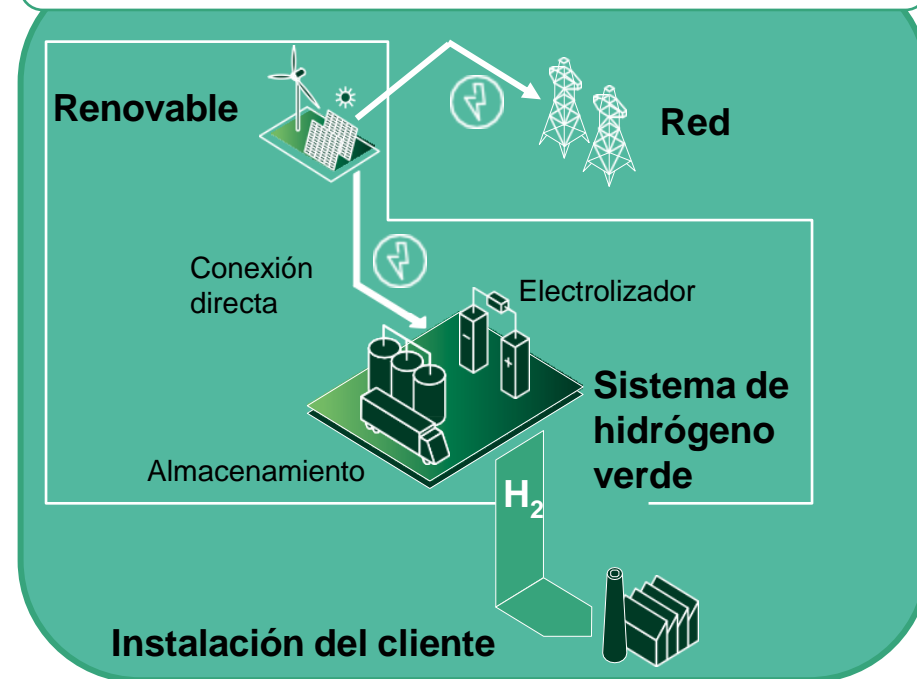
Sistema de **Hidrógeno Verde** aislado en instalación del cliente



- Posibilidad de colocar el **electrolizador en la instalación del cliente**
- **No se necesita proximidad** entre planta renovable y el cliente
- **Entrega directa del hidrógeno** a través de una corta tubería al uso final del cliente



Sistema de **Hidrógeno Verde** co-localizado en instalación de Endesa



- **Sinergias por la hibridación** del sistema de hidrógeno con la planta renovable
- **No hay necesidad de colocar el electrolizador en la instalación del cliente**
- **Se minimiza la carga de la red**
- Hidrógeno suministrado por **tubería o camión**

Repercusión en España

Propuesta de Endesa



- Construir 300/600 MW de electrolizadores en 2024, **4 GW** en 2030

- Inversiones estimadas de 8.900 M€ durante el periodo 2020 – 2030



3 “zonas” de proyectos

- Zonas de transición justa
- Polos químicos
- Proyectos “ad-hoc” con clientes

2 “clases” de proyectos

- Sinergías con planta renovable
 - 11,2GW de proyectos renovables maduros + en ejecución
- Deslocalizados – cercanos a clientes

Proyectos de Endesa en desarrollo

- Capacidad de electrólisis > 350MW
- Necesidad de nueva renovable > 2GW

Propuesta real presentada al IPCEI

Aragón - Zaragoza

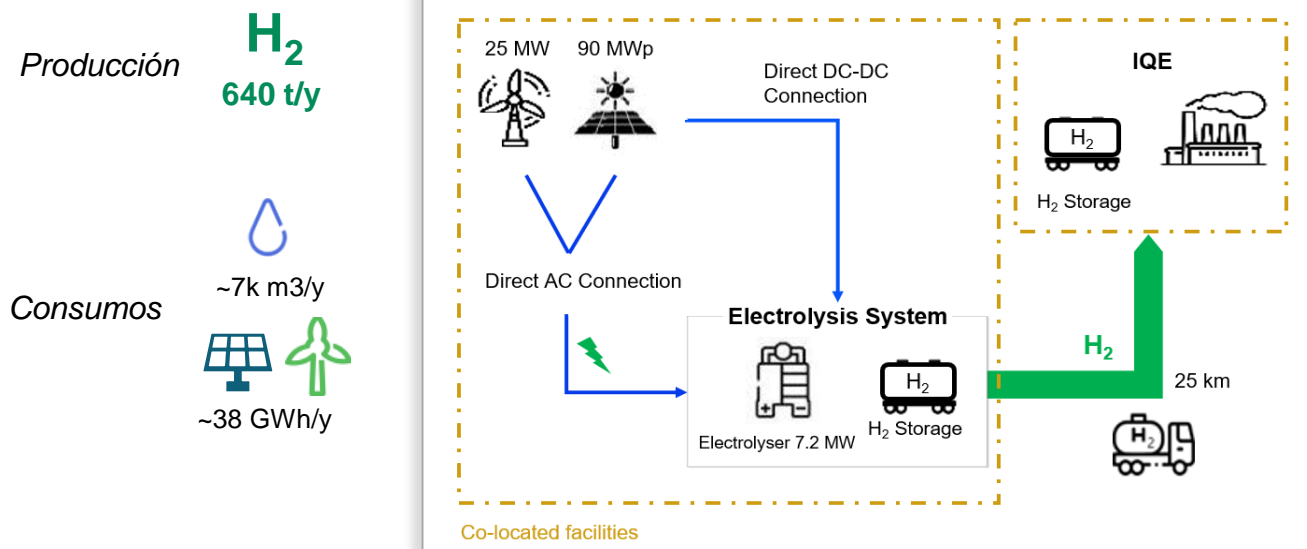


Principales datos

- Producción de hidrógeno verde. Planta renovable hibridada: **25MW eólica + 91 MW PV solar** con conexión garantizada, permitiendo iniciado e inicio de construcción en 4T 2022
- **7,2 MWe de electrolizador**
- Producción de H₂ : 650 ton/año. EOH: 5.000 h
- Sistemas de almacenamiento a presión y transporte por camion
- Sustitución de gas natural por hidrógeno en planta industrial que fabricación de productos químicos inorgánicos



Sistema co-localizado, junto a PV (90 MWp) y eólica (25 MW)



Retos

- Integración de planta de producción de hidrógeno verde con una planta renovable de **doble tecnología eólica/solar con conexión directa**
- Optimización operativa maximizando el rendimiento técnico y económico
- Sustitución parcial del combustible fósil



Gracias

endesa