



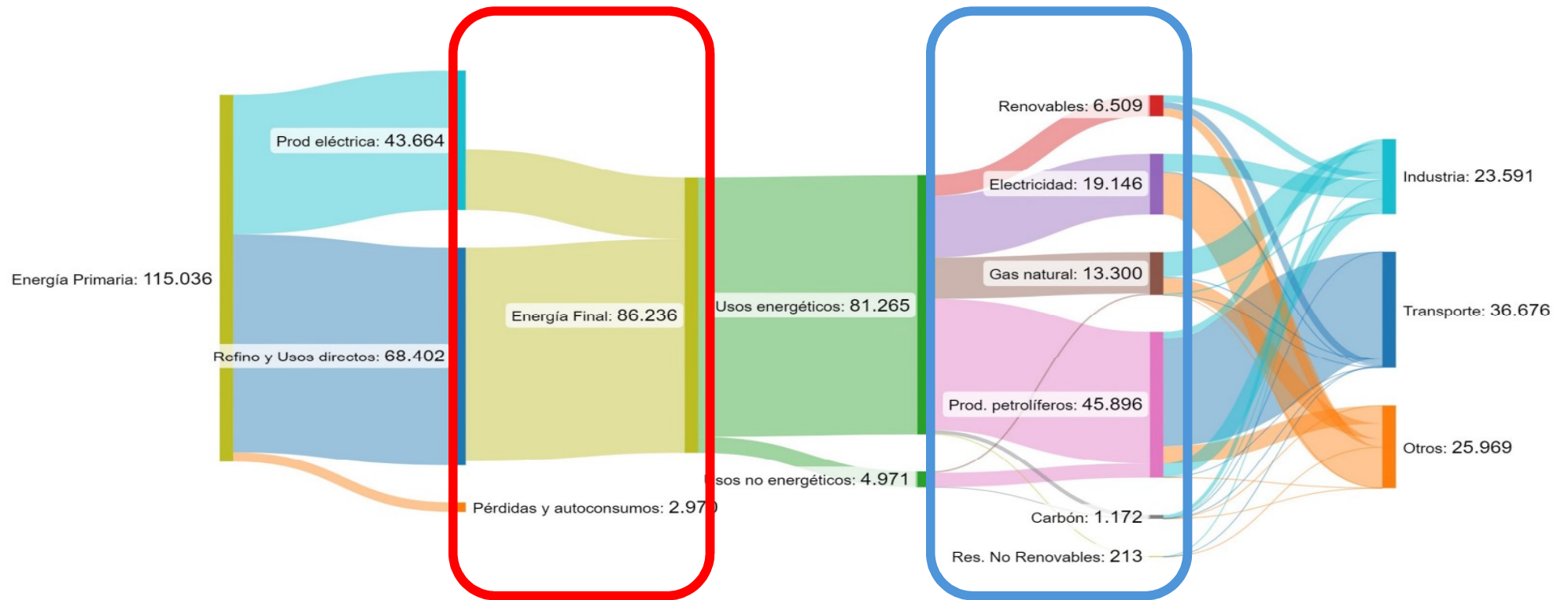
Panorámica global del sector energético en la región andaluza y principales tendencias

José Manuel Cansino Muñoz-Repiso

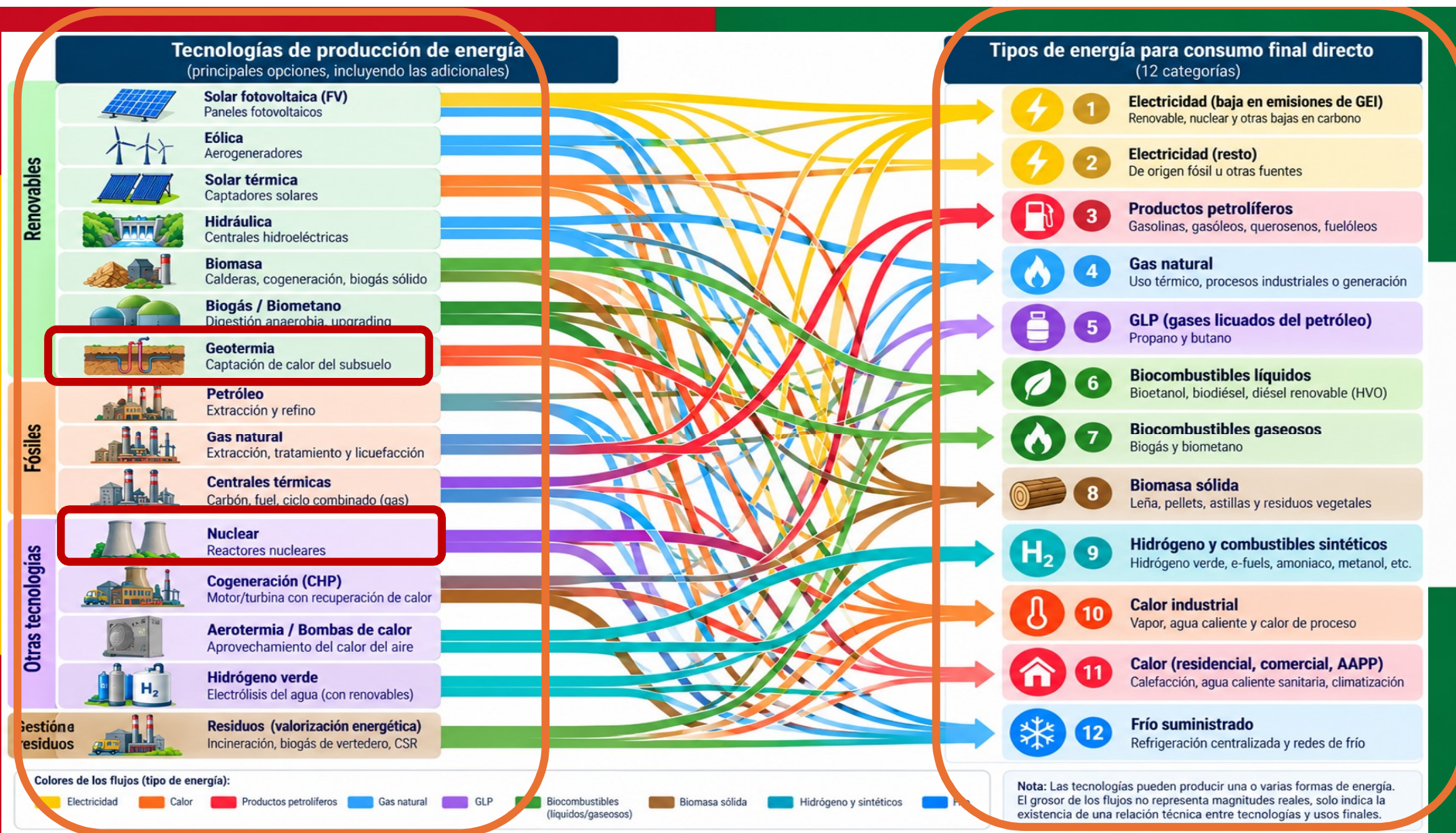
Universidad de Sevilla y San Telmo *Business School*

**Cátedra de Economía de la Energía y del Medioambiente
jmcansino@us.es**

Figura 1.1. Diagrama Sankey de la energía en España en 2023. Cifras en ktep.

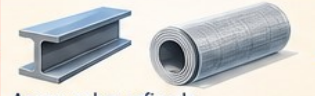
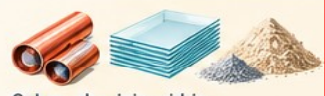
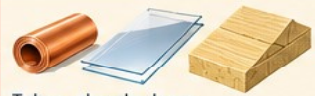


Tecnologías de transformación → E Primaria E Final



Cadenas de suministro, dependencia exterior y capacidad industrial en España

Tecnologías renovables y biogás (Tabla 1)

Tecnología	1. Materias primas (Extracción y suministro)	2. Procesamiento (Refino y fabricación de materiales)	3. Componentes y equipos (Fabricación e integración)	Dependencia exterior (materias primas principales)	Capacidad industrial en España
1 Solar fotovoltaica 	 Cuarzo (sílice), plata, cobre, aluminio, petróleo y gas (polímeros)	 Silicio metalúrgico → polisilicio → obleas, vidrio solar, conductores, polímeros	 Módulos, inversores, estructuras, cableado y centros de transformación	 Alta – muy alta • Silicio: muy alta • Plata: muy alta • Cobre: alta • Aluminio: alta • Componentes electrónicos: alta	 Capacidad parcial en la cadena completa del silicio. Amplia en estructuras, inversores y equipos auxiliares.
2 Eólica 	 Hierro (acero), cobre, tierras raras, sílice, resinas (petróleo y gas), cemento	 Acero, cobre refinado, fibras de vidrio y resinas, imanes de tierras raras, hormigón	 Torres, palas, góndolas, generadores, convertidores y cimentaciones	 Alta • Tierras raras: muy alta • Cobre: alta • Acero: media • Materiales compuestos: media	 Capacidad completa a escala de proyecto terrestre. Industria nacional consolidada.
3 Solar térmica 	 Cobre, aluminio, vidrio, acero, materiales aislantes y polímeros	 Tubos, absorbedores, vidrio solar, depósitos, aislantes y fluidos caloportadores	 Captadores, intercambiadores, acumuladores y circuitos hidráulicos	 Media • Cobre y aluminio: alta • Vidrio: media • Aislantes y polímeros: media	 Capacidad completa para instalaciones convencionales.
4 Hidráulica 	 Caliza, áridos, acero, cobre y otros metales	 Cemento, acero, turbinas, generadores y equipos eléctricos	 Turbinas, generadores, compuertas, conducciones y sistemas de control	 Media • Acero: media • Cobre: alta • Cemento y áridos: baja	 Capacidad completa para centrales convencionales.
5 Biomasa 	 Residuos forestales, agrícolas y agroindustriales	 Secado, trituración, densificación (astillas, pellets)	 Calderas, sistemas de alimentación, turbinas y generadores	 Baja • Recurso nacional: baja • Biomasa importada: variable • Componentes industriales: media	 Capacidad completa para preparación de combustibles y generación térmica.
6 Biogás / Biometano 	 Purines, estiércoles, residuos agroalimentarios, fracción orgánica urbana y lodos	 Pretratamiento, digestión anaerobia, depuración y upgrading	 Digestores, sistemas de depuración, compresores e inyección a red	 Baja • Recurso nacional: baja • Componentes (membranas, equipos): media-alta	 Capacidad completa como proceso industrial integrado.

Cadenas de suministro, dependencia exterior y capacidad industrial en España

Otras tecnologías energéticas (Tabla 2)

Tecnología



1. Materias primas (Extracción y suministro)



2. Procesamiento (Refino y transformación)



3. Componentes y equipos (Fabricación e integración)



Dependencia exterior (materias primas principales)



Capacidad industrial en España

7 **Petróleo y refino**



Petróleo crudo
(extracción en terceros países)



Destilación, conversión,
hidrotratamiento, reformado
y desulfuración



Refinerías, unidades de proceso,
depósitos, bombas, intercambiadores
y sistemas de control



Muy alta
(≈100 %)

- Petróleo crudo: ≈100 %
- Catalizadores: alta
- Aditivos: media-alta



Capacidad completa
de refino de combustibles
(complejos industriales
operativos en España).

8 **Gas natural**



Gas natural
(extracción en terceros países)



Separación, licuefacción (GNL),
transporte, regasificación
y acondicionamiento



Gasoductos, terminales de GNL,
compresores, válvulas, estaciones
de regulación y distribución



Muy alta
(≈100 %)

- Gas natural: ≈100 %
- Equipos criogénicos: alta
- Tuberías y válvulas: media



Capacidad completa
en regasificación, transporte
y distribución de gas natural.

9 **Centrales térmicas**



Gas natural, carbón
o fuelóleo
(extracción en terceros países)



Combustión, generación
de vapor y conversión
en electricidad



Turbinas de gas, calderas,
generadores, transformadores
y sistemas de control



Mta

- Gas natural: ≈100 %
- Carbón: ≈100 %
- Fuelóleo: muy alta
- Grandes turbinas: alta



Capacidad completa
de ingeniería, construcción
e integración de centrales
térmicas y ciclos combinados.

10 **Cogeneración**



Gas natural, biogás
o biomasa
(origen nacional o importado)



Motor o turbina con
recuperación de calor



Motores, turbinas, intercambiadores,
calderas, generadores y sistemas
de control



Alta

- Gas natural: ≈100 %
- Biomasa/biogás: variable
- Motores y turbinas: media-alta



Capacidad completa
de ingeniería e integración
de instalaciones de
cogeneración.

11 **Aeroterminia**



Cobre, acero, aluminio,
refrigerantes, componentes
electrónicos



Fabricación de compresores,
intercambiadores y circuitos
frigoríficos



Bombas de calor, intercambiadores,
electrónica de control y sistemas
de climatización



Media-alta

- Cobre: alta
- Refrigerantes: media
- Electrónica y semiconductores: alta



Capacidad en determinadas
gamas de bombas de calor
y sistemas de climatización
(fabricación e integración).

12 **Hidrógeno verde**



Agua (nacional o desalada),
níquel, titanio, metales del grupo
del platino y otros catalizadores



Electrólisis, purificación,
compresión o licuefacción



Electrolizadores, rectificadores,
compresores, almacenamiento
y sistemas de control



Media-alta

- Platino/iridio: muy alta
- Níquel y titanio: alta
- Membranas: alta



Capacidad en diseño,
fabricación e integración
de electrolizadores
(en desarrollo industrial).

13 **Valorización de residuos**



Residuos urbanos e industriales
(origen principalmente nacional)



Clasificación, tratamiento,
combustión o digestión anaerobia



Hornos, calderas, turbinas, sistemas
de depuración y control ambiental



Baja-media

- Recurso (residuos): baja
- Equipos especializados: media
- Reactivos químicos: media



Capacidad completa
de ingeniería e integración
de instalaciones de
valorización energética.

Nota:

La capacidad de transformación completa significa que España (Andalucía) dispone de tecnología e industria para ejecutar el proceso principal.

No implica autosuficiencia en materias primas, componentes críticos ni capacidad suficiente para satisfacer toda la demanda nacional.

10 PV

FABRICACIÓN DE EQUIPOS Y COMPONENTES EN ANDALUCÍA

Cox (Eucomsa)

Torres y estructuras metálicas para transporte eléctrico

● Utrera, Sevilla

Hitachi Energy

Transformadores de potencia

● Córdoba

PROinSENER

Estaciones eléctricas modulares, cuadros y estructuras tipo skid

● Aznalcóllar, Sevilla

PROinSENER

Edificios prefabricados para centros de transformación

● Úbeda, Jaén

Cunext Copper Industries

Conductores y productos de cobre y aluminio para aplicaciones eléctricas

● Córdoba

09 Eólica

FABRICACIÓN DE EQUIPOS Y COMPONENTES EN ANDALUCÍA

GRI Renewable Industries

Torres metálicas para aerogeneradores

● Sevilla

Hitachi Energy

Transformadores de potencia

● Córdoba

Navantia Seanergies

Cimentaciones tipo jacket, estructuras de transición y soportes de subestaciones marinas

● Puerto Real, Cádiz

08 Hidráulica

FABRICACIÓN DE EQUIPOS Y COMPONENTES EN ANDALUCÍA

Hitachi Energy / PROinSENER

Transformadores de potencia y equipos eléctricos auxiliares

● Córdoba / Aznalcóllar y Úbeda

07 Biomasa Biogas

FABRICACIÓN DE EQUIPOS Y COMPONENTES EN ANDALUCÍA

Calderas Caber

Calderas industriales de vapor y agua caliente para biomasa

● Baena, Córdoba

IBINOX

Calderas, depósitos e intercambiadores industriales

● Sevilla

IBINOX

Depósitos, filtros, intercambiadores y conjuntos de proceso

● Sevilla

06 Petróleo

FABRICACIÓN DE EQUIPOS Y COMPONENTES EN ANDALUCÍA

FIBE

Equipos a presión, tuberías industriales y calderería

● Chiclana de la Frontera, Cádiz



IBINOX

Depósitos, filtros e intercambiadores

● Sevilla



05 GN y GLP

FABRICACIÓN DE EQUIPOS Y COMPONENTES EN ANDALUCÍA

FIBE

Equipos a presión y componentes de instalaciones industriales

● Chiclana de la Frontera, Cádiz

04 C Térmicas y Cogeneración

FABRICACIÓN DE EQUIPOS Y COMPONENTES EN ANDALUCÍA

Hitachi Energy

Transformadores de evacuación eléctrica

● Córdoba

FIBE / IBINOX

Equipos de calderería, depósitos e intercambiadores

● Chiclana de la Frontera / Sevilla

03 H2 verde

FABRICACIÓN DE EQUIPOS Y COMPONENTES EN ANDALUCÍA

H2B2 Electrolysis Technologies

Electrolizadores PEM y sistemas modulares de electrólisis

● Sevilla

Ariema

Electrolizadores y sistemas de producción de hidrógeno bajo pedido

● Huelva; fabricación indicada en CIDERTA, pendiente de nueva comprobación

IBINOX / FIBE

Equipos a presión y conjuntos industriales potencialmente aplicables

● Sevilla / Chiclana de la Frontera

02 Valorización residuos

FABRICACIÓN DE EQUIPOS Y COMPONENTES EN ANDALUCÍA

IBINOX / Calderas Caber

Calderas, depósitos y equipos térmicos industriales

● Sevilla / Baena

Actividad industrial		Adecuación FV	Razón principal	Potencial de cobertura FV*	
	Almazaras	★★★★★	Actividad electrointensiva relativamente flexible; bombeo, molturación, centrifugación		70–90 %
	Centrales hortofrutícolas	★★★★★	Frío, clasificación, lavado, envasado y bombeo		65–90 %
	Industria del aceite y aceituna de mesa	★★★★★	Motores, bombas, cintas, compresores y frío		65–85 %
	Bodegas	★★★★★	Refrigeración, bombeo, prensado y embotellado		60–85 %
	Industria de envasado alimentario	★★★★★	Consumo predominantemente eléctrico y diurno		65–90 %
	Fabricación de muebles/carpintería	★★★★★	CNC, corte, aspiración, compresores		65–90 %
	Transformación de piedra/mármol	★★★★★	Corte, pulido, bombeo y motores		60–85 %
	Industria auxiliar metálica	★★★★★	Corte, mecanizado, CNC, soldadura, aire comprimido		55–80 %
	Plásticos – inyección/extrusión	★★★★★	Elevado consumo eléctrico relativamente constante		50–75 %
	Industria láctea	★★★★★	Refrigeración, bombeo, compresión y procesos eléctricos		50–75 %
	Mataderos y salas de despiece	★★★★★	Importante consumo frigorífico		50–75 %
	Fabricación de piensos	★★★★★	Molienda, transporte, mezclado y granulación		60–85 %
	Almacenes frigoríficos	★★★★★	Excelente complementariedad FV-refrigeración		60–85 %
	Centros logísticos automatizados	★★★★★	Refrigeración, cintas, automatización y recarga de vehículos		65–90 %
	Imprentas/artes gráficas	★★★★★	Consumo eléctrico y principalmente diurno		70–90 %
	Industria electrónica	★★★★★	Electricidad, climatización y aire comprimido		65–90 %
	Tratamiento y bombeo de agua	★★★★★	Bombeo altamente gestionable		70–95 %

* Rangos orientativos de fracción anual de electricidad susceptible de ser suministrada por FV, suponiendo una instalación adecuadamente dimensionada, cierta flexibilidad de demanda y almacenamiento. No significan autonomía de la red.

Observatorio Económico de Andalucía - 15/Octubre/2026

Proyecto Onuba – Hidrógeno verde para Fertiberia

Palos de la Frontera (Huelva)

moeve

Promotor

Fertiberia

Socio industrial

Estado del proyecto

En construcción

Inicio de obras: sep. 2026

Entrada en operación (prevista): 2027-2028



Proyecto Onuba – Hidrógeno verde para Fertilberia

Palos de la Frontera (Huelva)

1

Planta fotovoltaica

Generación de electricidad renovable



Proveedor / desarrollador

Alter Enersun  España

2

Subestación eléctrica

Conexión y reparto de electricidad



3

Electrólisis del agua

Producción de H₂ verde



Proveedor

 **thyssenkrupp**
nucera  Alemania

4

Acondicionamiento y almacenamiento

Compresión, almacenamiento y control



Proveedores (en selección)



5

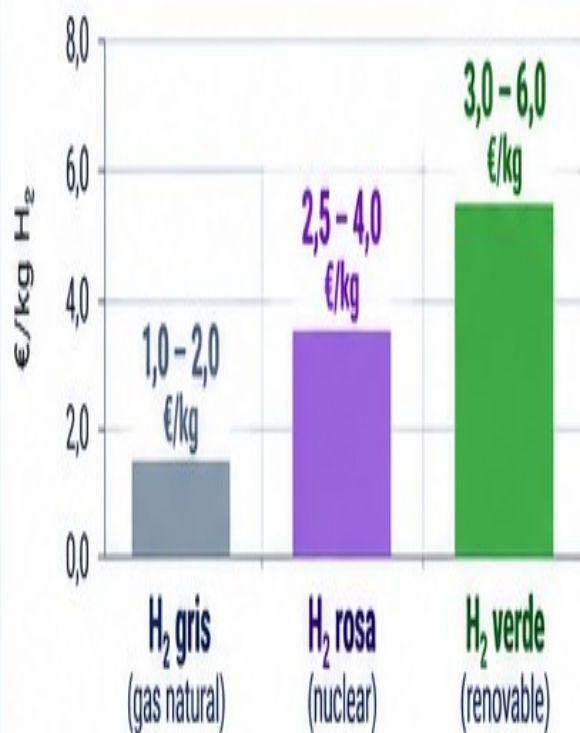
Uso industrial

Amoníaco y fertilizantes



Precio estimado del hidrógeno

(valores orientativos, 2025-2030)



Precios estimados según distintos estudios de mercado y horizonte 2025-2030.

Pueden variar en función del coste de la electricidad, la inversión y el factor de carga.