

Potencial del autoconsumo

11 junio 2024



Kim Keats-Martínez
+34 606 235 149
kim.keats@k4kadvisory.com
kkeats@ekonsc.com

EKON strategy consulting

www.K4KAdvisory.com

Aviso legal

Copyright © 2024 K4K Training & Advisory S.L.

Todos los derechos reservados

Salvo consentimiento previo por escrito, este informe y / o presentación (en adelante “publicación”) se entrega a la entidad legal identificada en la portada o bien el lector para su uso interno únicamente.

Ninguna parte de esta publicación puede ser reproducida, almacenada en un sistema de recuperación o transmitida en cualquier forma o por cualquier medio electrónico, mecánico, fotocopiado, grabación o de otro modo sin el permiso previo por escrito de K4K Training & Advisory S.L. (K4K). Si desea compartir esta publicación para un proyecto en particular con un afiliado, accionista u otra parte, se requiere un permiso previo por escrito para lo cual puede haber una tarifa adicional.

Importante

Esta publicación puede contener información confidencial y comercialmente sensible. En caso de que se reciban solicitudes de divulgación de información contenida en este documento (ya sea de conformidad con la Ley de Libertad de Información de 2000 (UK), la Ley de Libertad de Información de 2003 (Irlanda), la Ley de Libertad de Información de 2000 (Irlanda del Norte), o de otro modo), solicitamos que se nos notifique por escrito de los detalles de dicha solicitud y que se nos consulte y nuestros comentarios se tomen en cuenta antes de tomar cualquier medida.

Descargo de responsabilidad

Si bien K4K considera que la información y las opiniones reflejadas en esta publicación son aceptables, el lector debe confiar en su propia habilidad y juicio al hacer uso de ellas. K4K no hace ninguna representación o garantía, expresa o implícita, en cuanto a la exactitud o integridad de la información contenida en esta publicación y no asume ninguna responsabilidad por la exactitud o integridad de dicha información. K4K no asumirá ninguna responsabilidad ante nadie por cualquier pérdida o daño que surja de la provisión de esta publicación.

Esta publicación puede contener proyecciones que se basan en suposiciones que están sujetas a incertidumbres y contingencias. Debido a los juicios subjetivos y las incertidumbres inherentes de las proyecciones y debido a que los eventos con frecuencia no ocurren como se esperaba, no puede haber seguridad de que las proyecciones contenidas en este documento se realizarán y los resultados reales pueden ser diferentes de los resultados proyectados. Por lo tanto, las proyecciones proporcionadas no deben considerarse como predicciones firmes del futuro, sino más bien como ilustraciones de lo que podría suceder.

Servicios de K4K y EKON

- Amplia gama de servicios para empresas públicas, IPPs y agencias gubernamentales
- Experiencia en consultoría energética, asesoramiento estratégico y desarrollo de proyectos
- Informes de “due diligence” de regulación y de estudios de mercado
- He apoyado la finalización exitosa de 72GW con un valor de transacción de US\$44 mil millones, incluyendo US\$15 mil millones en España.
- Director de “market modelling” en EKON Strategy Consulting durante 2015-2022. EKON es ahora una marca registrada de K4K.

Sample Service Range



Potencial del autoconsumo

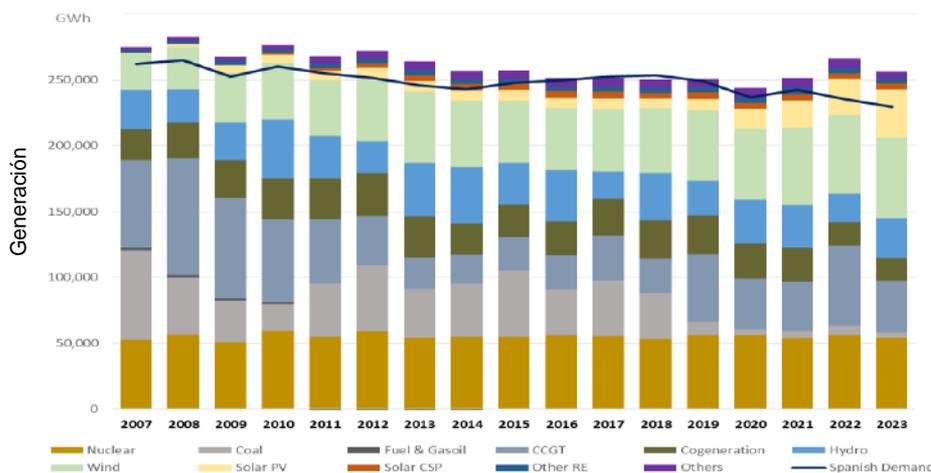
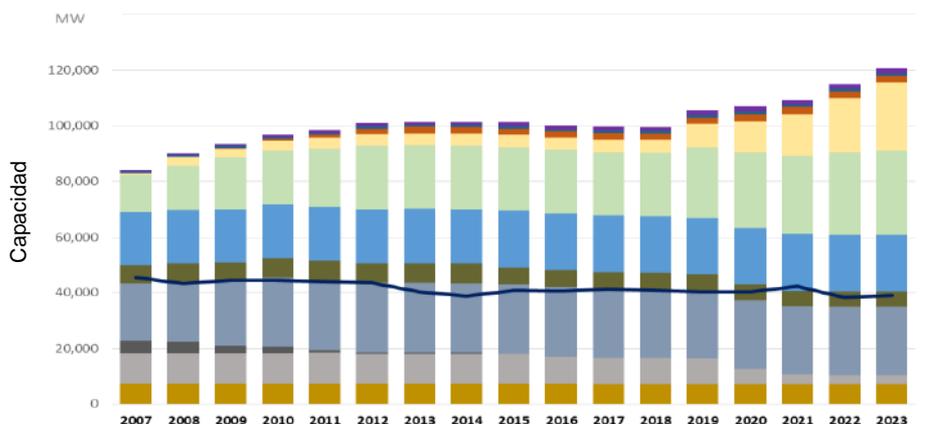


- Contexto
- Objetivos españoles para 2030
- Conclusión
- Anexo (OTS 2024Q2)

Mix de capacidad histórico

- No estamos construyendo energías renovables porque las luces están a punto de apagarse ...

Y no incluye +7GW de autoconsumo



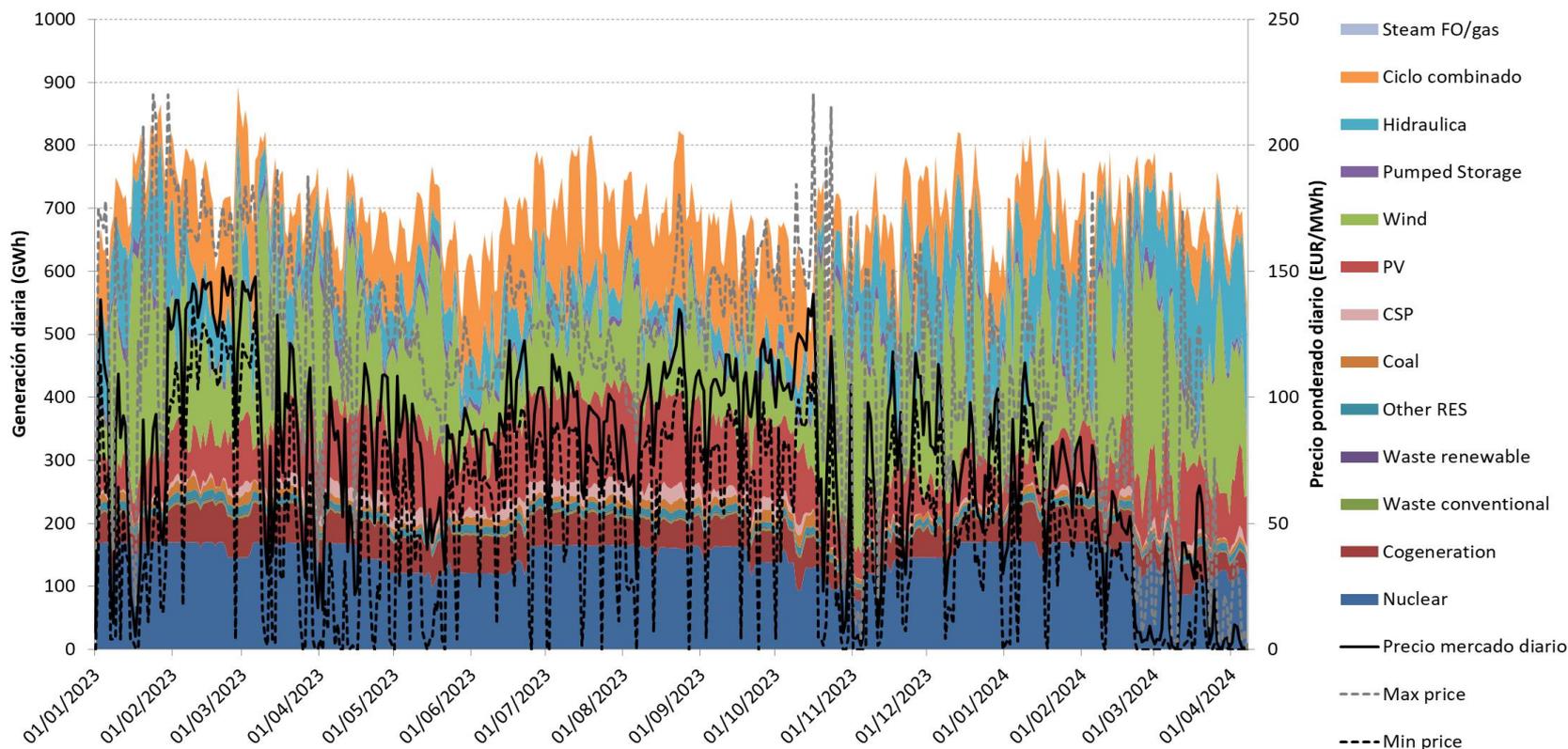
■ Nuclear ■ Coal ■ Fuel & Gasoil ■ CCGT ■ Cogeneration ■ Hydro
■ Wind ■ Solar PV ■ Solar CSP ■ Other RE ■ Others — Spanish Demand

Fuente: REE y K4K calcs.

Tecnología	Δ capacidad dic 2016 - ene 2024 (MW)
Solar fotovoltaica	20.127
Eólica	7.319
Otras renovables	206
Hidro	54
Residuos renovables	17
Residuos no renovables	-31
Ciclo combinado	-386
Nuclear	-455
Cogeneración	-614
Carbón	-8.674

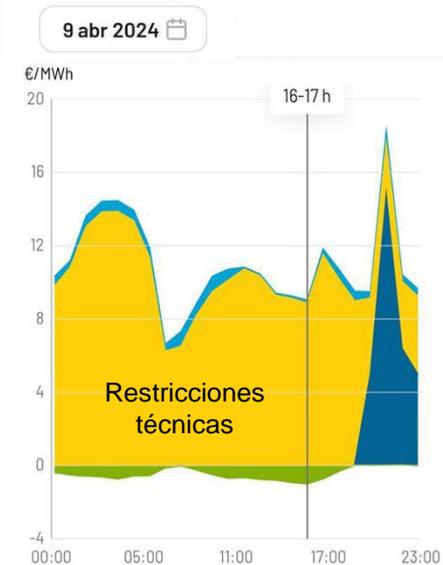
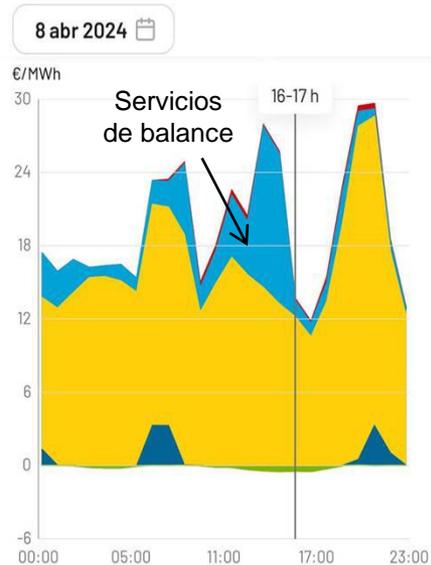
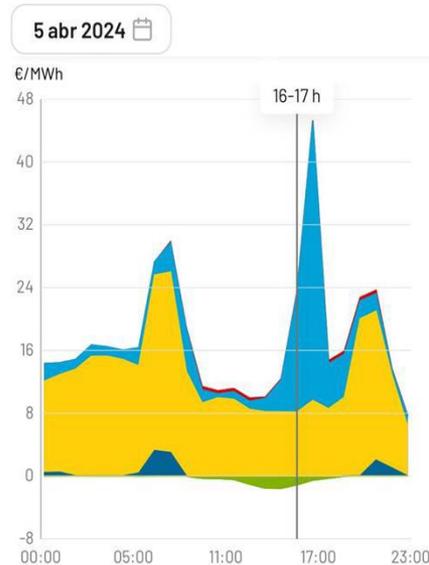
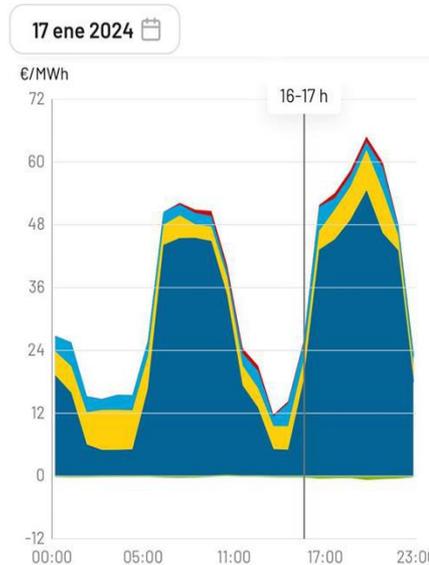
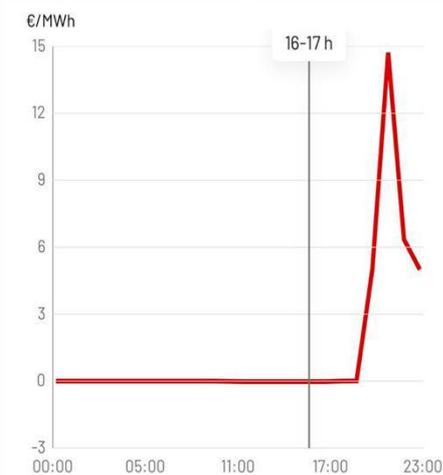
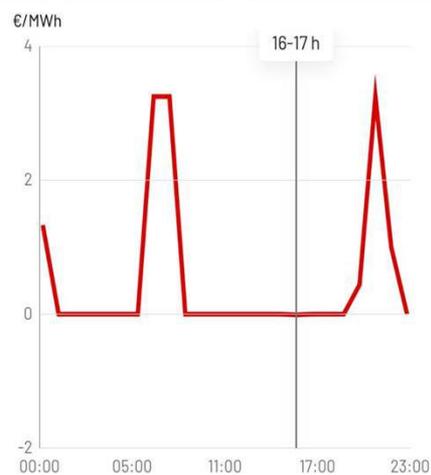
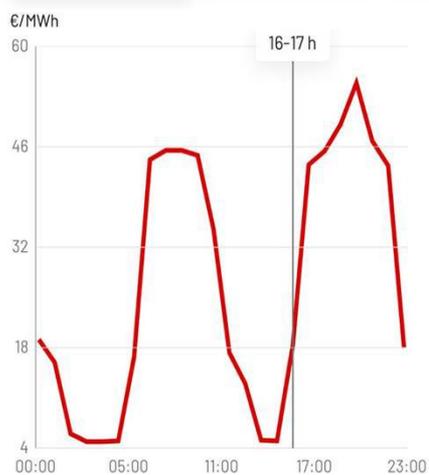
Mercado muy volátil

- Despacho diario por tecnología y precio spot medio diario para España en 2023-2024. Si se mira con atención se puede ver cómo funciona el mercado...
- Tengan en cuenta la gran cantidad de viento, la flexibilidad de la energía nuclear y el papel de equilibrio del CCGT y las hidroeléctricas flexibles.

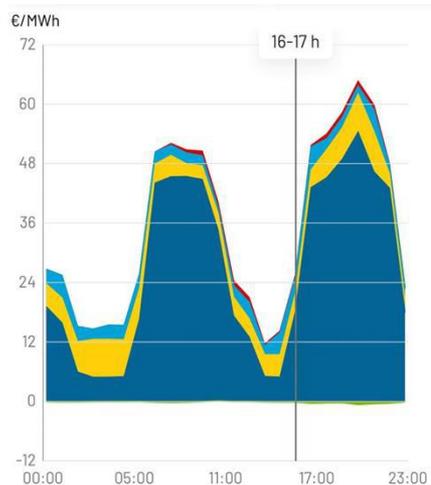


Fuente: REE y ENTSO-E.

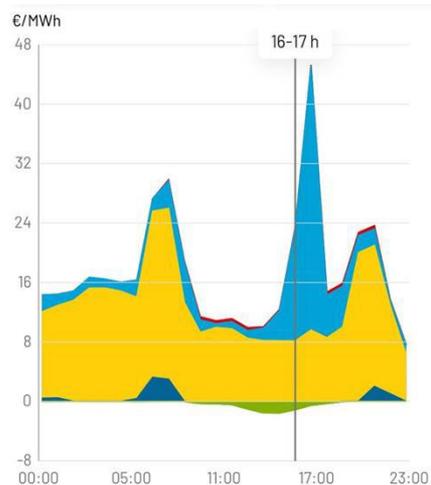
Pero el "spot" es solamente un componente del precio final (1)



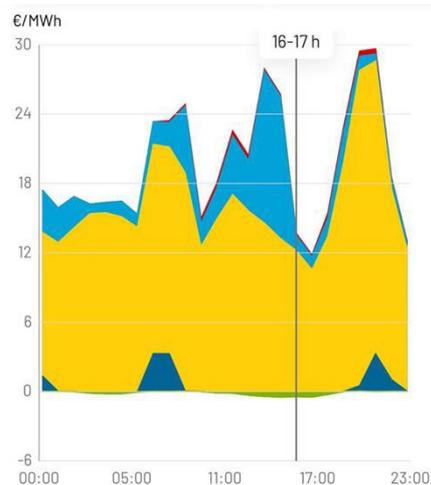
Pero el "spot" es solamente un componente del precio final (2)



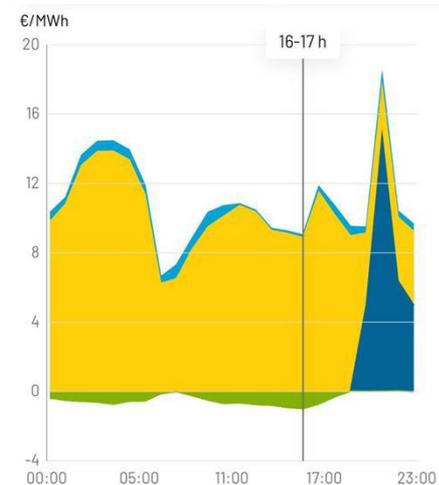
17 ene 2024



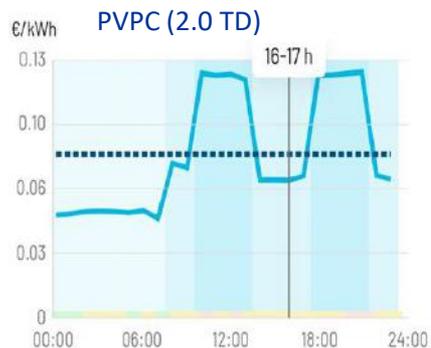
5 abr 2024



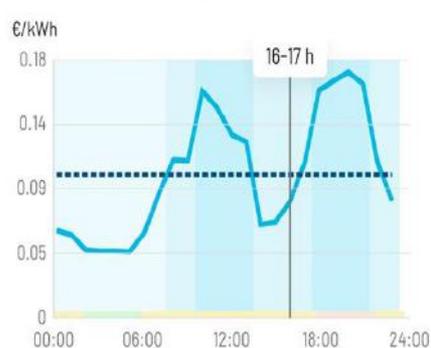
8 abr 2024



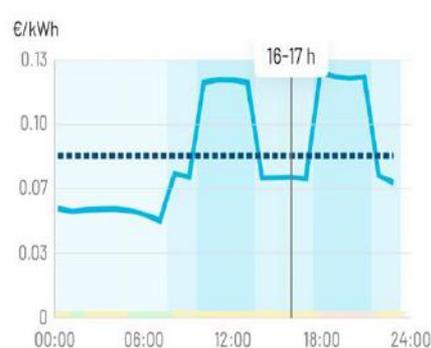
9 abr 2024



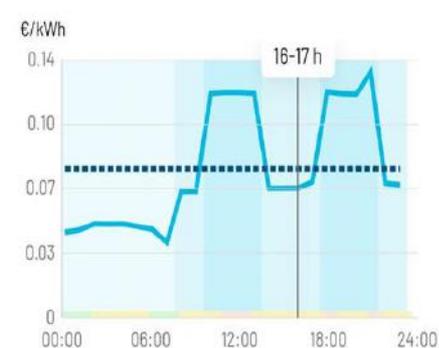
Min 07-08 h Max 21-22 h
▼ 0.0489 €/k... ▲ 0.1206 €/k...



Min 05-06 h Max 20-21 h
▼ 0.0472 €/k... ▲ 0.1753 €/k...



Min 07-08 h Max 18-19 h
▼ 0.0496 €/k... ▲ 0.1255 €/k...



Min 07-08 h Max 21-22 h
▼ 0.0402 €/k... ▲ 0.1308 €/k...

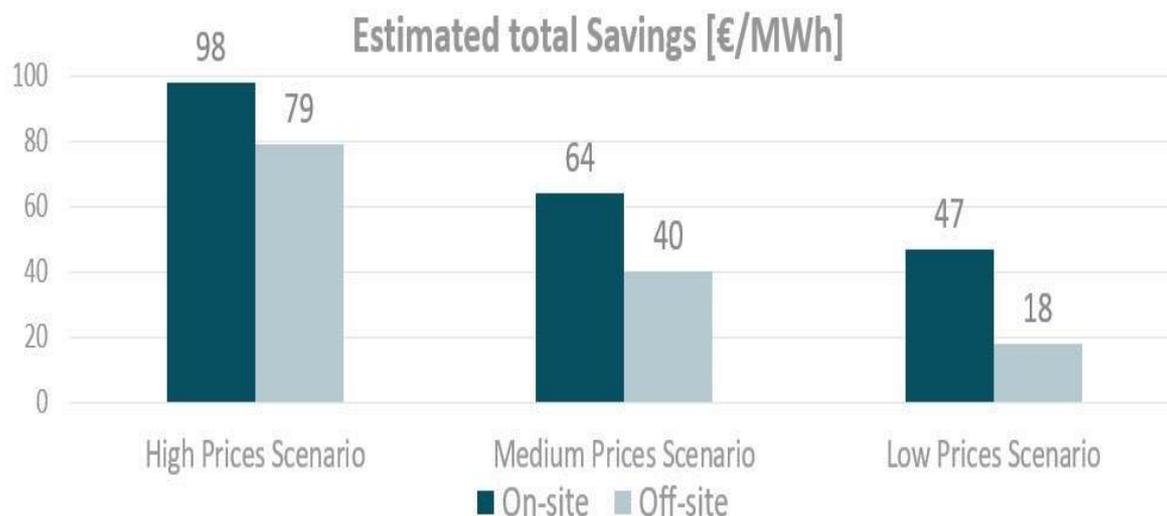
Fuente: REE

Otro beneficio del autoconsumo

Estimated Saving on Grid Fees

PEN 6.1TD PEN 6.2TD PEN 6.3TD

	PEN 6.1TD	PEN 6.2TD	PEN 6.3TD
Baseload Grid Fees [€/MWh]	24,44	19,83	19,14
Solar Grid Fees [€/MWh]	26,18	20,28	19,45



- Inversión el coste está más o menos entre 0,55 y 0,85 €/Wp en función de si es en suelo o en el tejado
- A día de hoy con los precios bajos payback está en 7-10 años. Pero que si sube el precio de nuevo se podría recuperar la inversión mucho antes!

Fuente: Advanced Energy Consulting.

Potencial del autoconsumo



- Contexto
- Objetivos españoles para 2030
- Conclusión
- Anexo (OTS 2024Q2)

Primero nos dieron el PNIEC 2021-2030

Figura D.7. Resultados Escenario Objetivo H2030

Escenario Objetivo H2030. Plan de Energía y Cambio Climático.

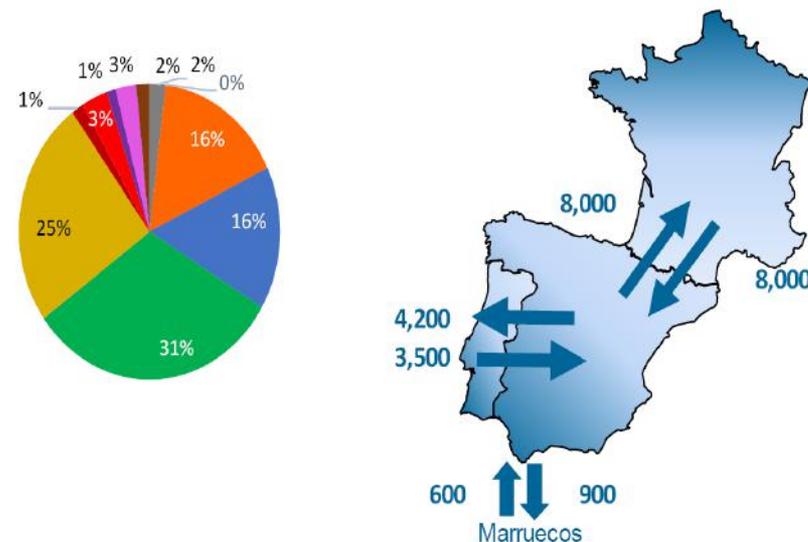
España Peninsular Generación mínima síncrona: 3N+7 Térmicas *Cod 01_2030*

La demanda en ES (TWh): 263 Demanda punta (MW): 47,768

Capacidad instalada en España (MW)

	MW	%
Nuclear	3,050	2%
Carbón	0	0%
Ciclos	24,560	16%
Hidráulica (+ bombeo)	24,140	16%
Eólica	48,550	31%
Solar FV	38,404	25%
Termosolar	2,300	1%
Termosolar almacen. 9h	5,000	3%
Resto RES	1,730	1%
Cogeneración y otros	3,980	3%
Baterías	2,500	2%
Total sistema eléctrico	154,214	100%

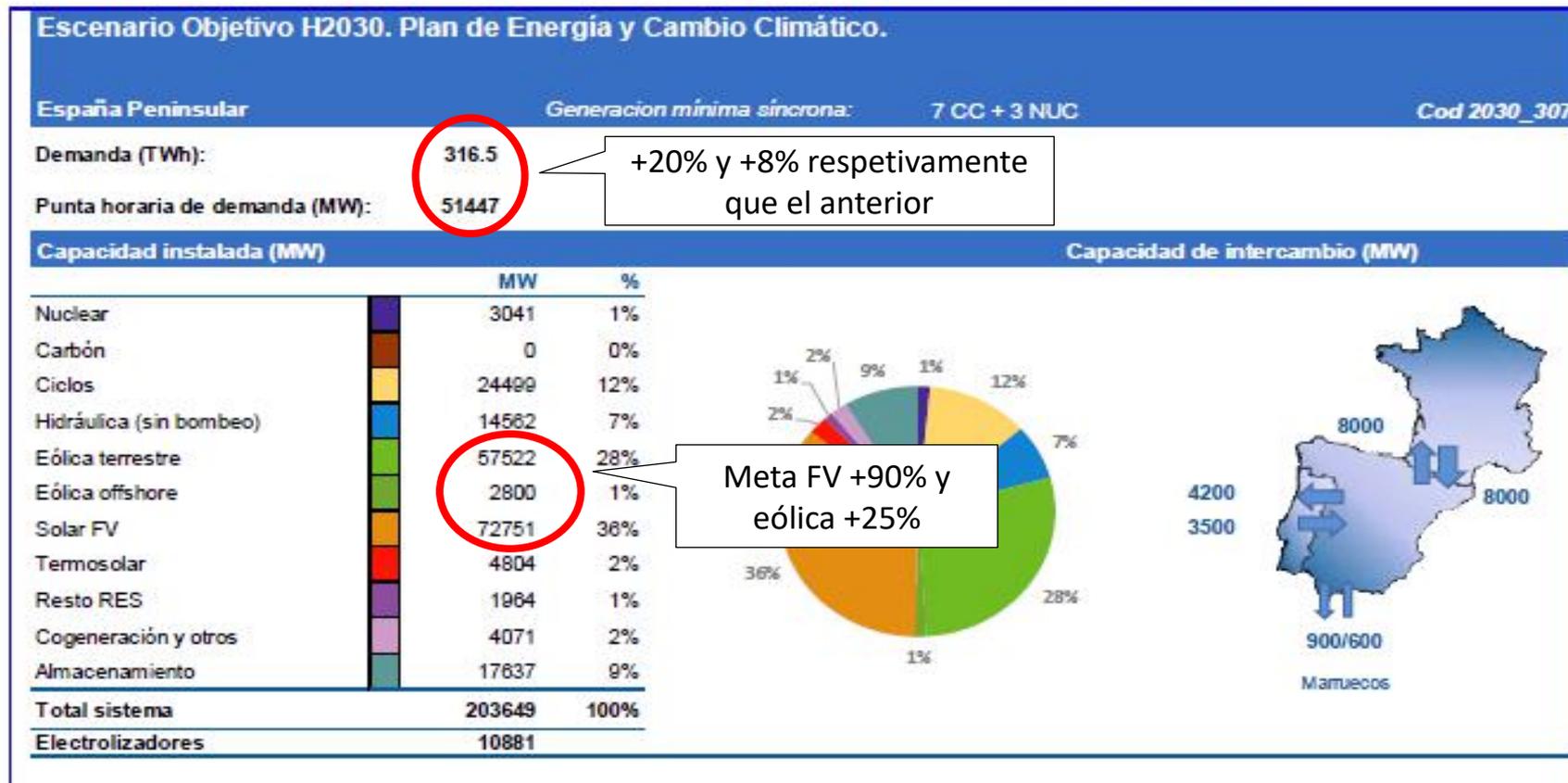
Capacidad de intercambio (MW)



Fuente: Plan Nacional Integrado de Energía y Clima ("PNIEC") (ene 2020) Anexo D.

El año pasado nos dieron el PNIEC 2023-2030

Figura D.4. Resultados Escenario PNIEC 2023-2030 H2030



Fuente: Borrador PNIEC (jun 2023) Anexo D.

Potencial del autoconsumo



- Contexto
- Objetivos españoles para 2030
- Conclusión
- Anexo (OTS 2024Q2)

Conclusiones

- Nos queda bastante para llegar a la meta del 2030:

Fuente	Calc	Solar FV	Eólica terrestre
Meta PNIEC 2023-2030	<i>a</i>	72.751 MW	57.512 MW
Instalado ene 2024 (REE)	<i>b</i>	24.562 MW	30.100 MW
Instalado dic 2023 (APPA)	<i>c</i>	7.133 MW	0 MW
Diferencia	$d=a-b-c$	41.056 MW	27.412 MW
Meta autoconsumo en el PNIEC 2023-2030	<i>e</i>	19.000 MW	0 MW
Instalado dic 2023 (APPA)	<i>f</i>	7.133 MW	0 MW
Diferencia	$g=e-f$	11.867 MW	0 MW

- Si nos creemos el nuevo PNIEC, no hemos llegado ni a la mitad de la meta de 19GW para el 2030. Queda mucho camino para cubrir...
- Y aunque el precios de la electricidad haya bajado, todavía hay caso económico para invertir en autoconsumo.

Fuente: MITECO, REE y K4K calcs.

Potencial del autoconsumo



- Contexto
- Objetivos españoles para 2030
- Conclusión
- Anexo (OTS 2024Q2)

Resumen de sensibilidades

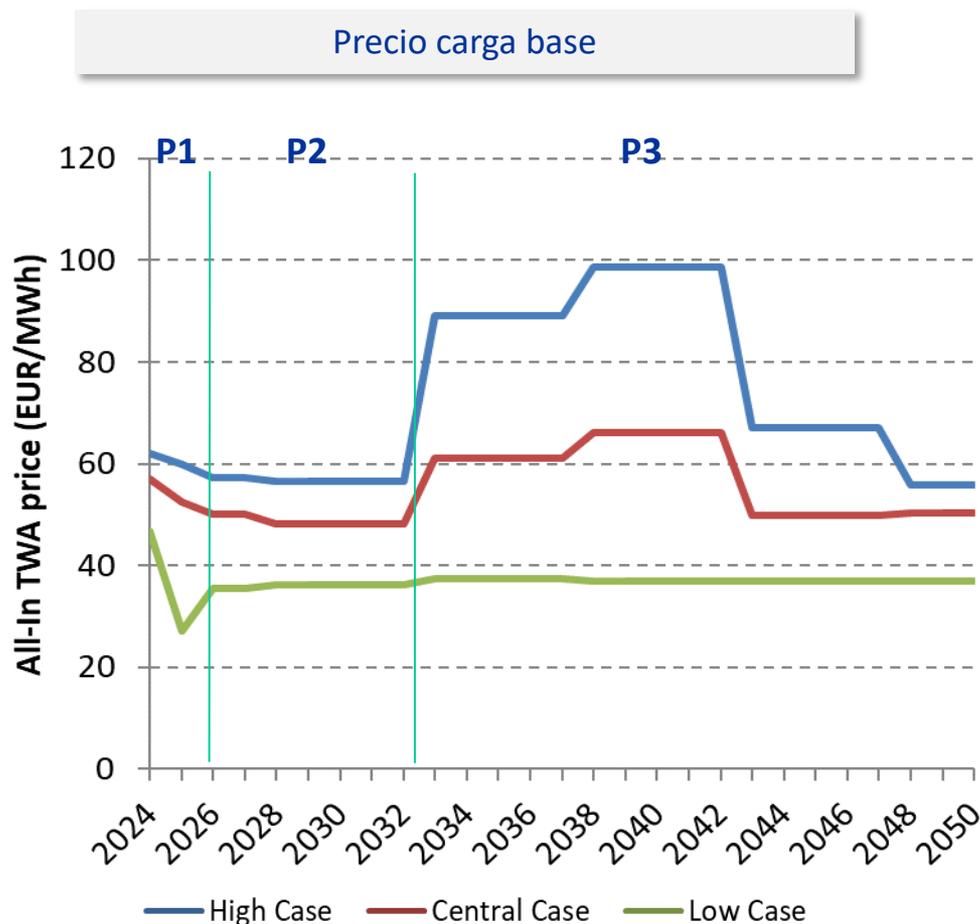
	Low Case (Low1_20240505)	Central Case (Ref1_20240505)	High Case (High1_20240505)
Precios de combustible	Límite precio gas 2022Q3-2024Q2, MIBGAS/TTF hasta 2026, CME futuros	MIBGAS/TTF hasta 2026, CME futuros	MIBGAS/TTF hasta 2026, CME futuros
CO2 (precios EUA)	ICE futuros	ICE futuros	IEA WEO 2023 Announced Pledges
Recargo por carbón nacional	Ninguno	Ninguno	Aplicado
Límite de producción de carbón IED	Ninguno	Ninguno	Aplicado
Impuesto a la generación (7%)	5,7% en 2024 solamente	5,7%, 7,0%, 3.5% en '24, '25, '26 solamente	5,7%, 7,0%, 3.5% en '24, '25, '26 solamente
Crecimiento de la demanda	PNIEC Objetivo	PNIEC Tendencial	PNIEC Tendencial
Impuesto céntimo verde	Ninguno	Aplicado al carbón	Aplicado al carbón
Horas anuales para FV	2050	1737 (histórico)	1737 (histórico)
Horas anuales de Eólica	3000	2500	2169 (histórico)
TIC de Eólica, FV y Bateria (€/kW)	-20%	1000/750/750	1000/750/750
Límite anual de Eólica y FV "económica"	3/4GW desde 2025, sin limites >2030	2.0/2.0GW desde 2024	2.0/2.0GW desde 2024

Más importantes

- Crecimiento de la demanda definido por el PNIEC. Brent, carbón y CO2 a base de CME y ICE. Gas indexado al petróleo desde 2027 pero vinculado a MIBGAS y TTF hasta 2026. RDL 10/2022 prorrogado 12 meses en LC aunque el bajo precio del gas significa que esta medida no tiene impacto.
- HC aplica un recargo para el carbón doméstico y visión más restrictiva de la Directiva de Emisiones Industriales ("IED").
- Impuesto a la generación eliminado por sobre-recuperación en 2020-2021 y fondo nacional (FNSSE).
- Se añade 1,5 GW de New FV en 2024 como "firme". Después aplicar límites anuales en el despliegue de New Wind y PV "económica" hasta 2030 en el Low Case, pero para siempre en otros casos. Sin límites para la New Battery.

Note: Precios reales 2024€.

Previsiones de precios de mercado



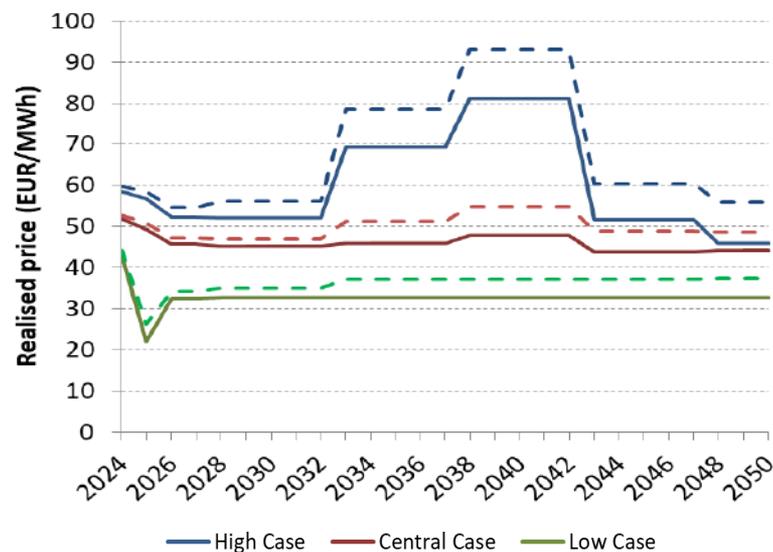
- Los precios primero se mueven por los precios de las materias primas y el despliegue de renovables (P1) y luego se estabilizan (P2).
- Dado que gran parte de la capacidad térmica se retira en la década de 2030, se espera un aumento en los precios en los casos central y alto (P3).
- Pero incluso en estos casos, la capacidad renovable finalmente se pone al día y los precios bajan.

Fuente: K4K 2024Q2. Precios reales 2024€.

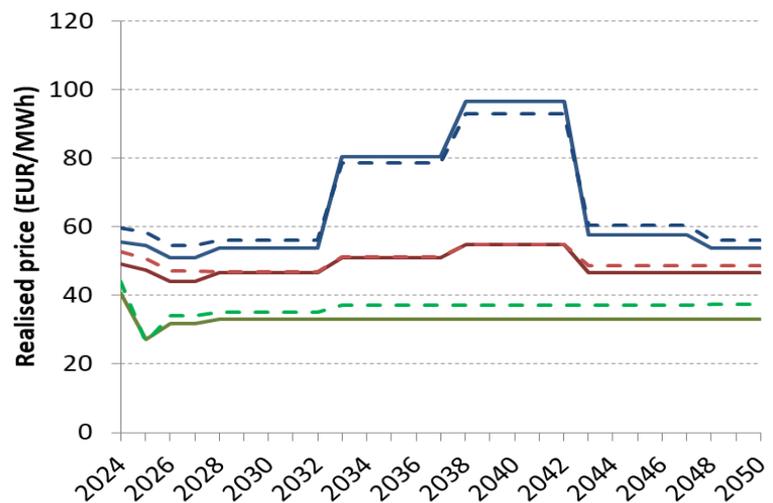
Previsiones de precios capturados

- Los precios capturados de FV y eólica siguen al precio de mercado. Pero a medida que se introduce más capacidad renovable, los precios de captura tienden a caer por debajo del precio baseload.
- K4K se mantiene optimista de que la rentabilidad de las energías renovables será satisfactoria. Pero también somos más pesimistas ya que no creemos que las condiciones del mercado (restricciones de red y planificación, "bancabilidad" del proyecto, liquidez de los PPA, etc.) sean adecuadas para alcanzar las metas del PNIEC.

Precio de captura FV



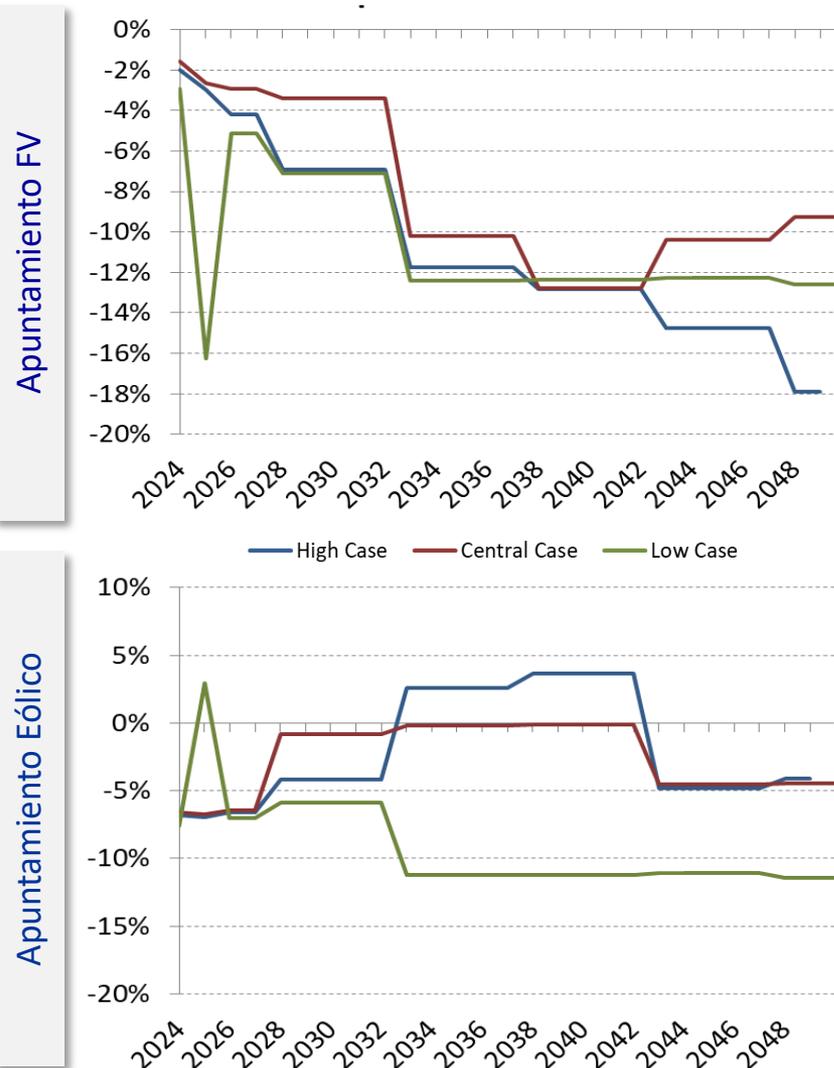
Precio de captura Eólico



Fuente: K4K 2024Q2. Precios reales 2024€. Línea discontinua = Precios carga base.

Diferenciales de precios de captura fotovoltaica y eólica

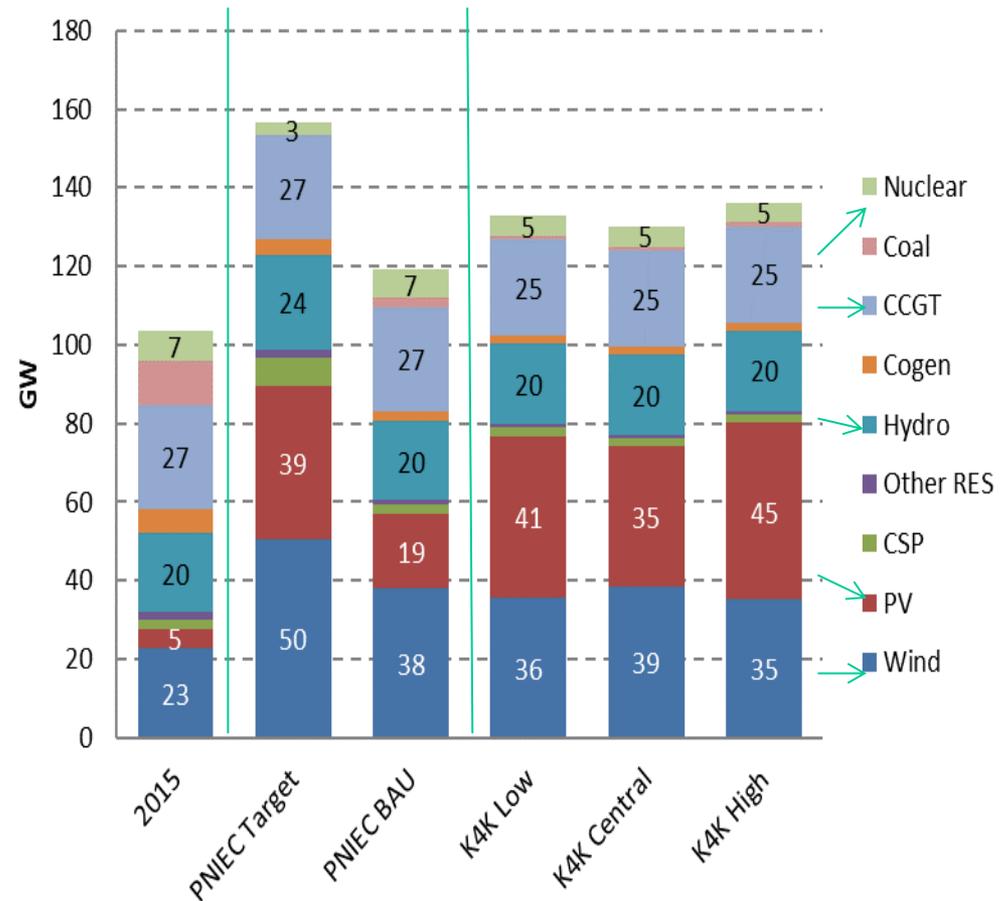
- K4K predice que el diferencial de precios de captura fotovoltaica pasará de ser positivo a caer entre -5% y -12% (en promedio). El diferencial de precios de captura de viento caerá menos.
- Cuando se despliegan nueva capacidad FV y Eólica Nueva hasta que los precios de captura converjan en los niveles de LCOE, ya que Eólica Nueva es "cuasi-carga base" (ya que el viento sopla tanto durante el día como durante la noche), entonces
 1. Apuntamiento de la eólica = ~ 0
 2. Apuntamiento de la FV = $\sim (\text{LCOE FV} - \text{LCOE Eólica}) / \text{LCOE Eólica}$



Alcanzar los objetivos del NECP 2030

- La participación de la generación renovable en el caso central de K4K es del 75,75% y 81,04% en el caso bajo (en comparación con el objetivo del 74% en PNIEC).
- Los objetivos de capacidad del PNIEC son demasiado agresivos, ya que suponen horas históricas para las energías renovables y un aumento masivo de las exportaciones (incluso a Portugal).
- ¿Qué pasa si el gobierno persigue objetivos agresivos que exceden el punto de saturación?
 - Las subastas de nueva capacidad solo quebrantarán al mercado y estarán abiertas a impugnaciones legales por discriminación.
 - **Mejor utilizar el mercado de certificados verdes con objetivos firmes y abiertos a todos.**

2030 projections



Fuente: Plan Nacional Integrado de Energía y Clima 2021-2030 ("PNIEC") enero 2020, K4K 2024Q2.