

El papel del almacenamiento y del hidrógeno en la Transición Energética

30 septiembre 2020

eduardo.moreda@endesa.es



Ciemat
Centro de Investigaciones
Energéticas, Medioambientales
y Tecnológicas



*Unidad
de Formación*

endesa



Plan Nacional Integrado de Energía y Clima (PNIEC) a 2030

endesa

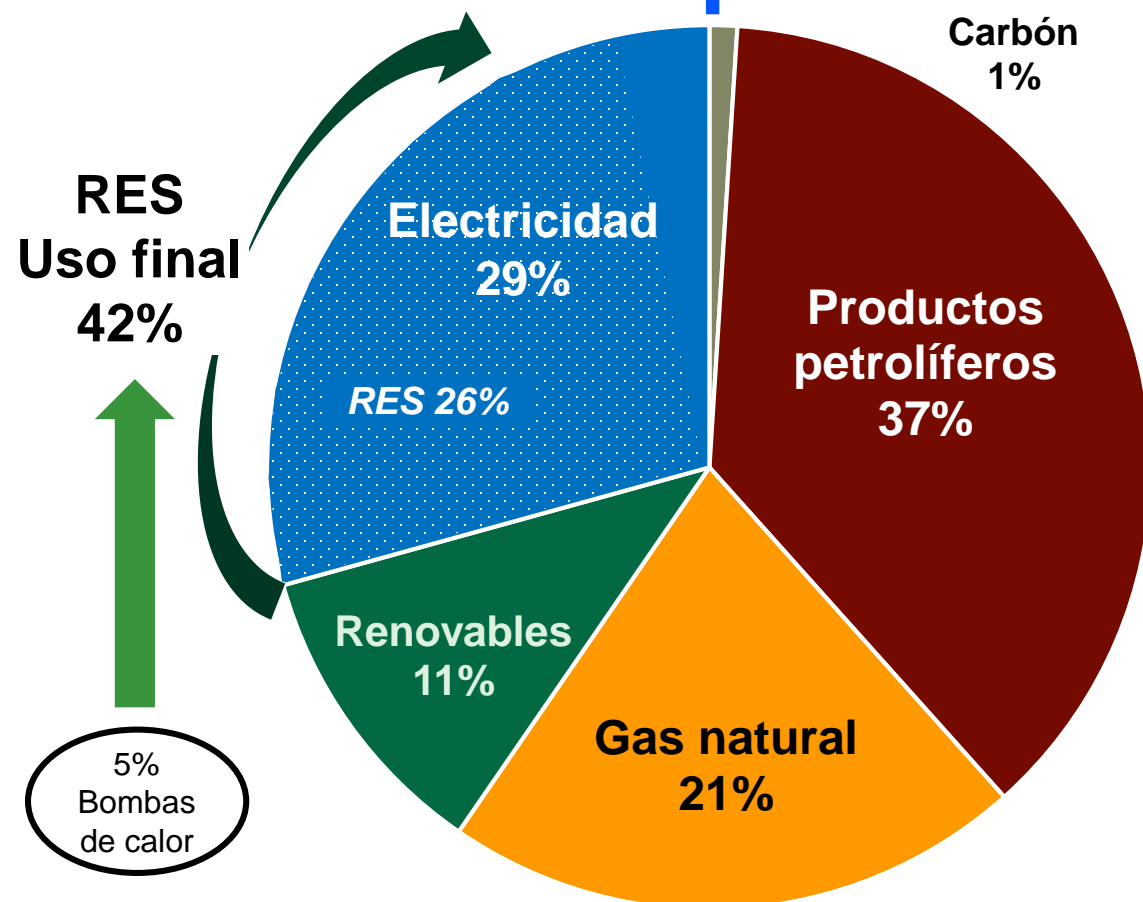
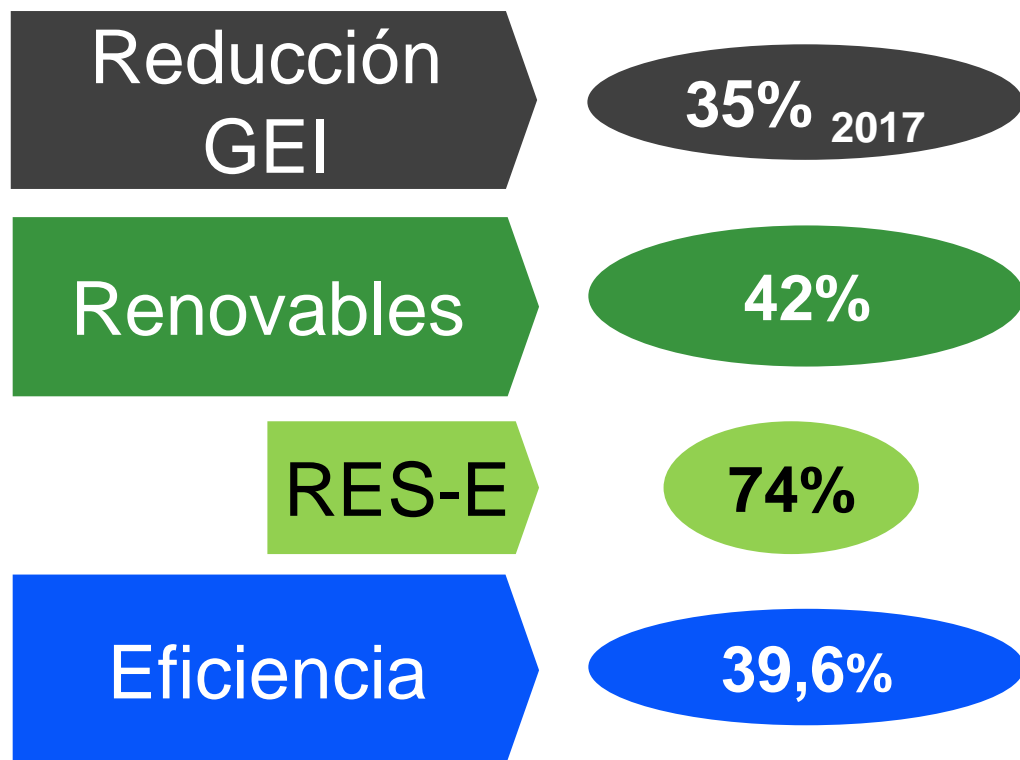
El Plan presenta unos objetivos ambiciosos pero asumibles si se toman las medidas adecuadas



2030

Objetivos PNIEC

Energía final PNIEC

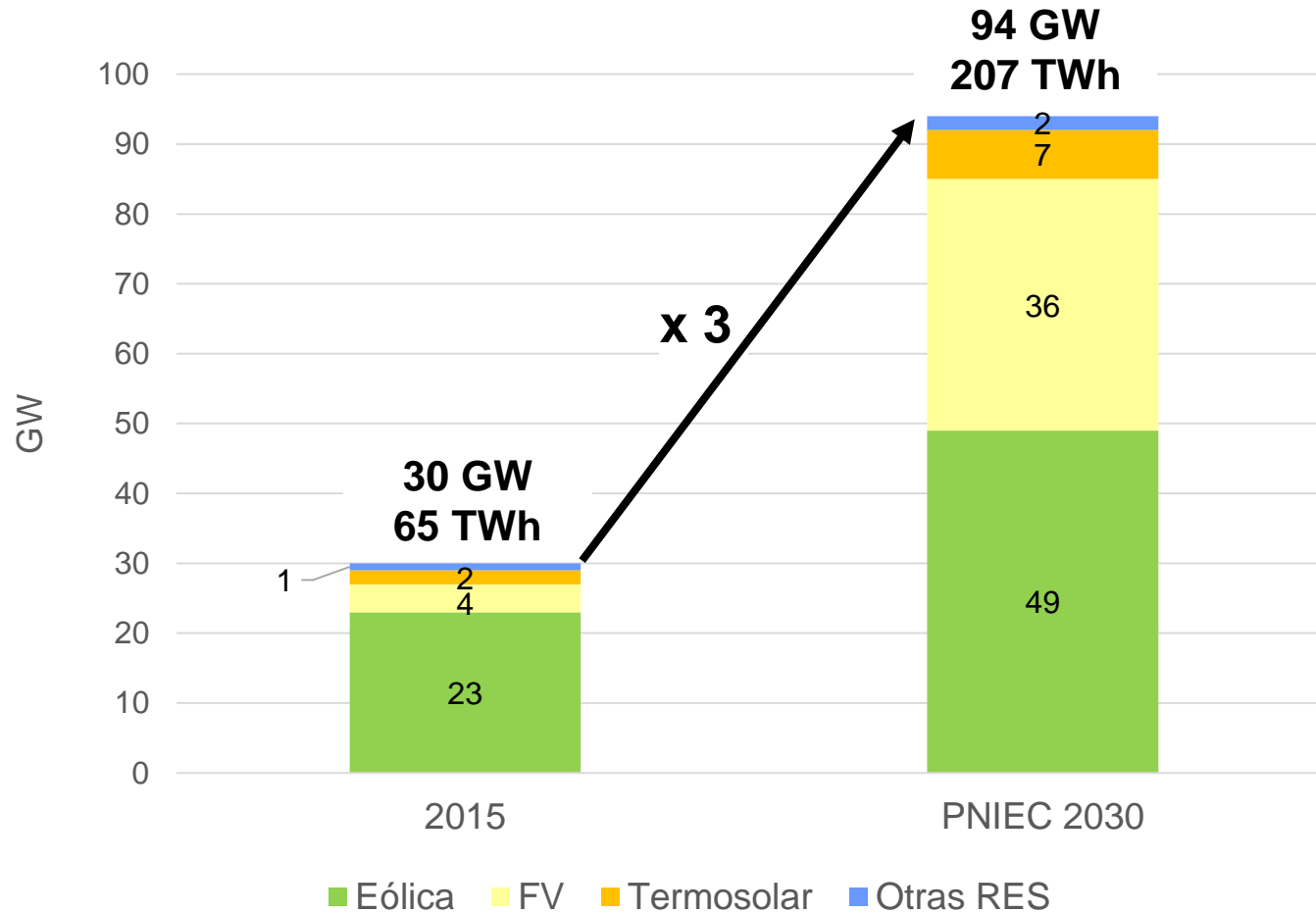


74% renovables en electricidad

Fuerte entrada renovable del PNIEC

¿es posible integrar toda esta generación renovable? ¿se producirán vertidos?

Potencia instalada Peninsular



Plan Nacional Integrado de Energía y Clima, objetivo 2030:

- Nueva potencia renovable + **64 GW (40% eólica, 50% FV)**
- Nueva generación renovable + **142 TWh**
- 3,5 GW de bombeos
- 2,5 GW de baterías



¿Para qué, el
almacenamiento?

endesa

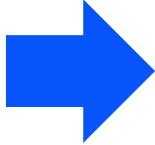
“o gestión de la demanda,
que hace casi lo mismo”

Necesidades de almacenamiento

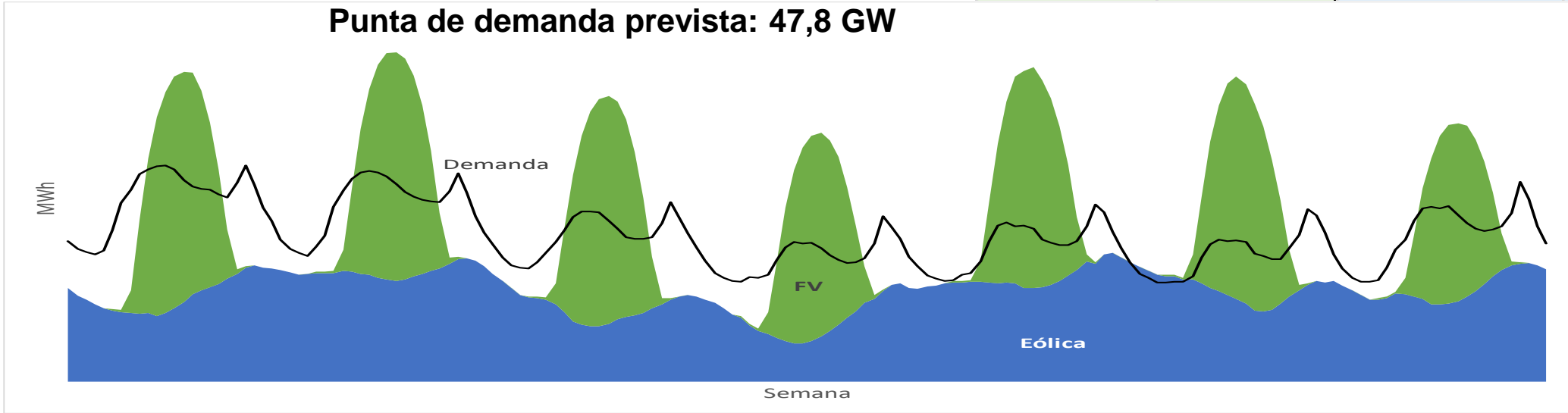
Crecimiento previsto



Previsiones del PNIEC



Objetivos PNIEC 2030			
Pot. RES (GW)		Almacenamiento (GW)	
Solar	35,1	Bombeo puro	3,5
Eólica	22,3	Baterías 2h	2,5
		Termosolar 9h	5
Total	57,4	Total	11



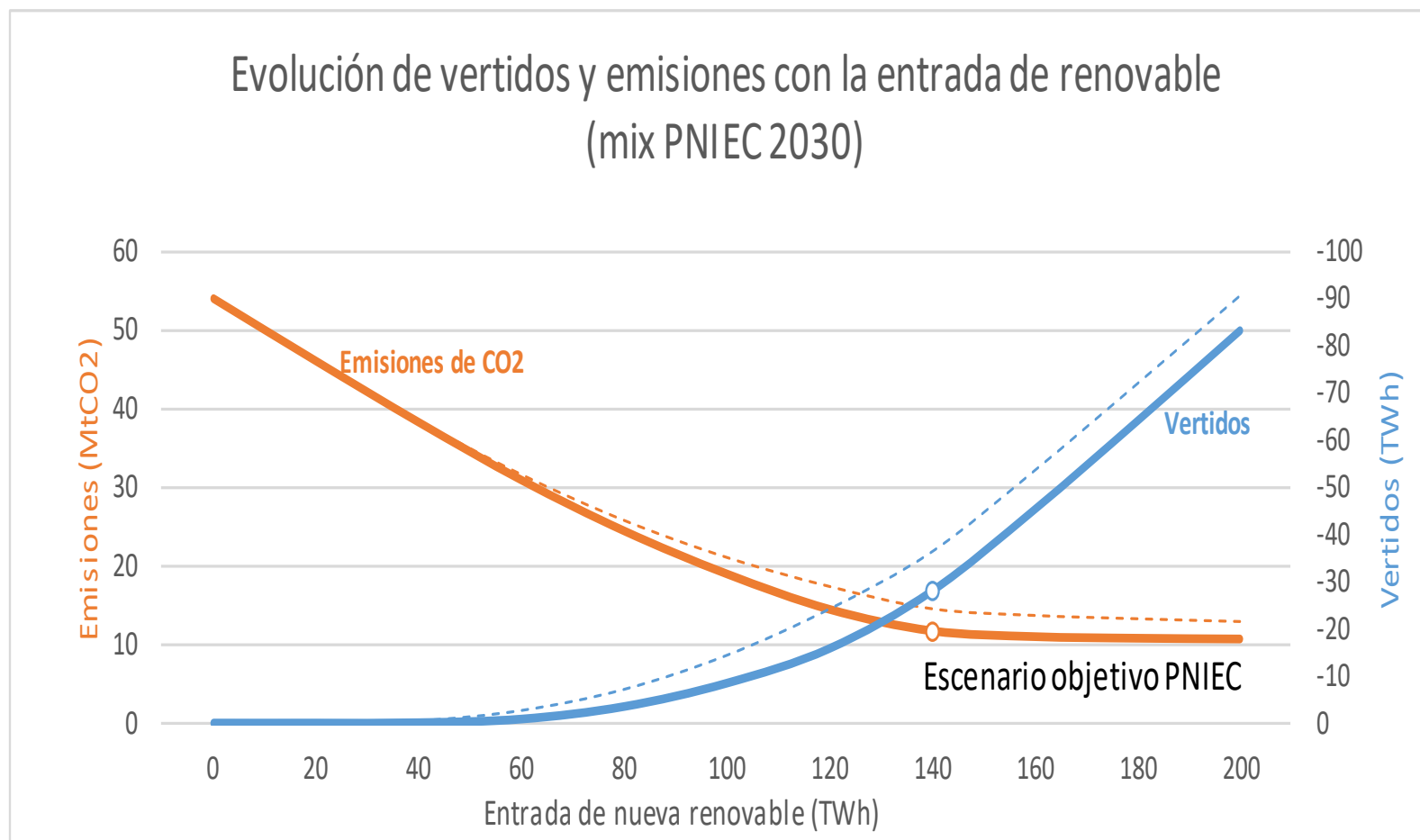
La producción renovable no se adapta a la curva de demanda



Aparición de vertidos

Necesidades de almacenamiento

Plan Nacional Integrado de Energía y Clima (PNIEC)



Línea discontinua: sin nuevo almacenamiento

Línea continua: con almacenamiento previsto en PNIEC

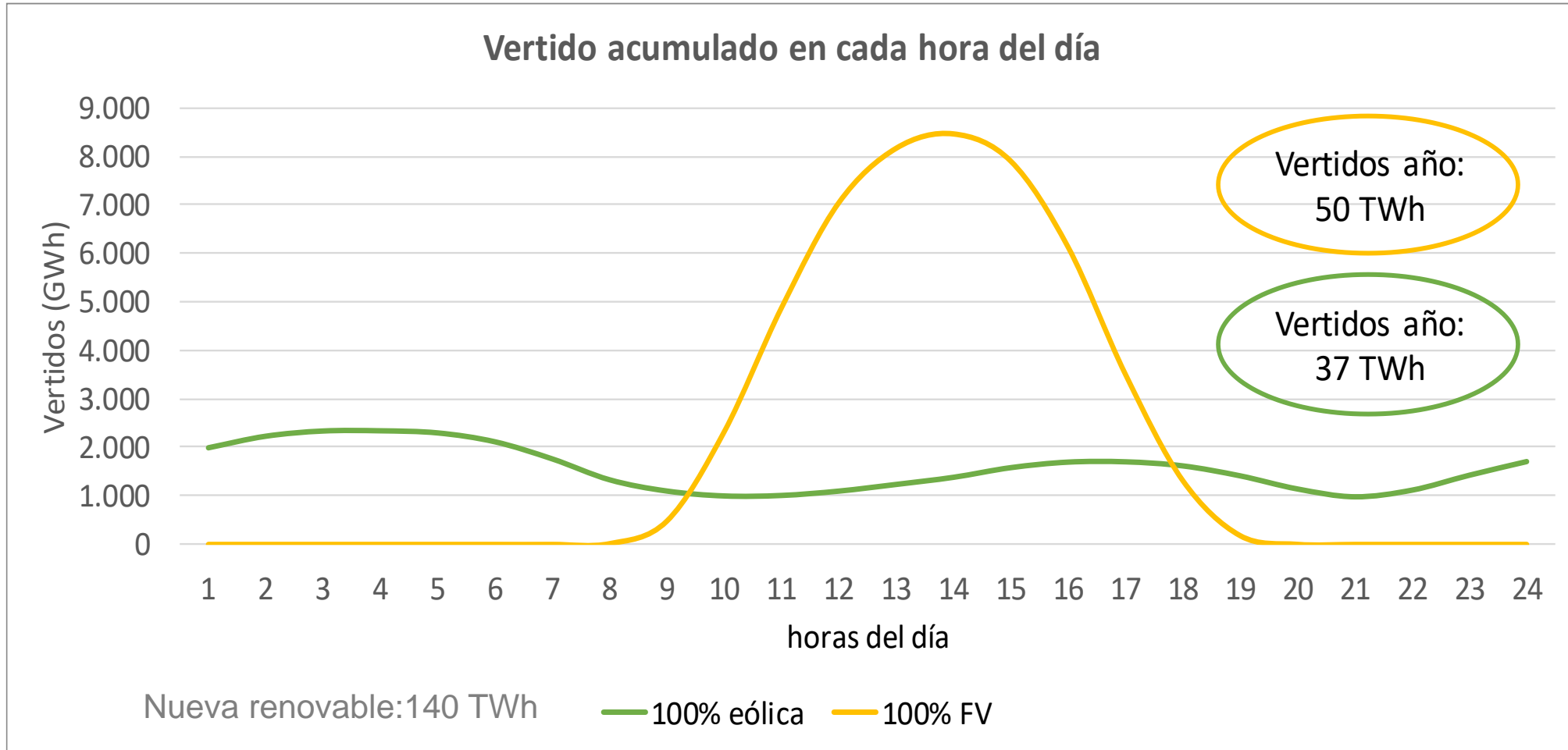
- El PNIEC apunta a un escenario de máxima integración de generación renovable.
- No parece factible incorporar más generación renovable **sin incrementar adicionalmente el almacenamiento** de forma significativa.

El mix renovable afecta a los vertidos



Un mix mayoritariamente fotovoltaico tiene mas vertidos

Año 2030



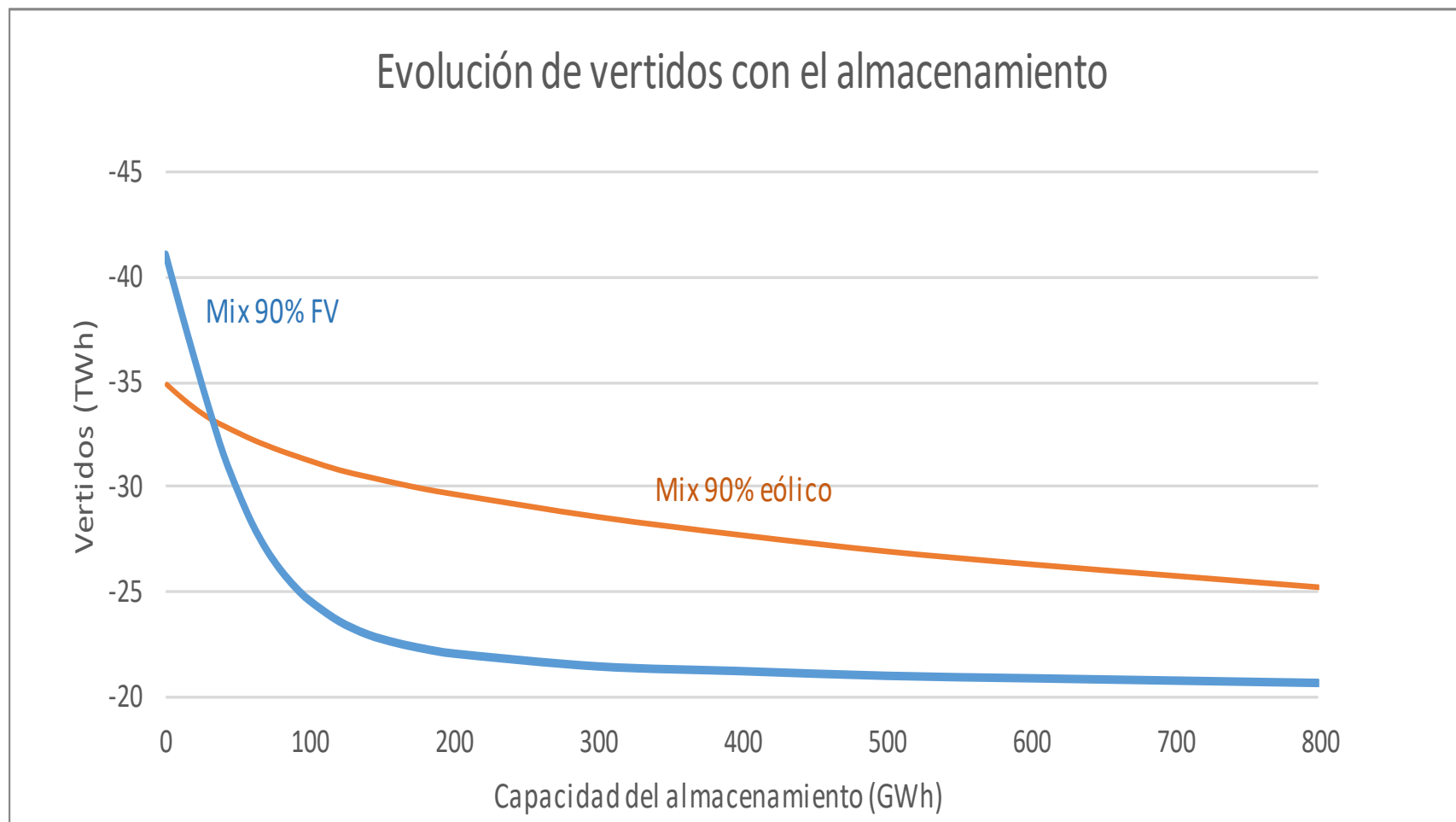
La producción FV tiende a generar más vertidos

El mix renovable afecta a los vertidos

Las baterías se complementan mejor con la FV



Año 2030

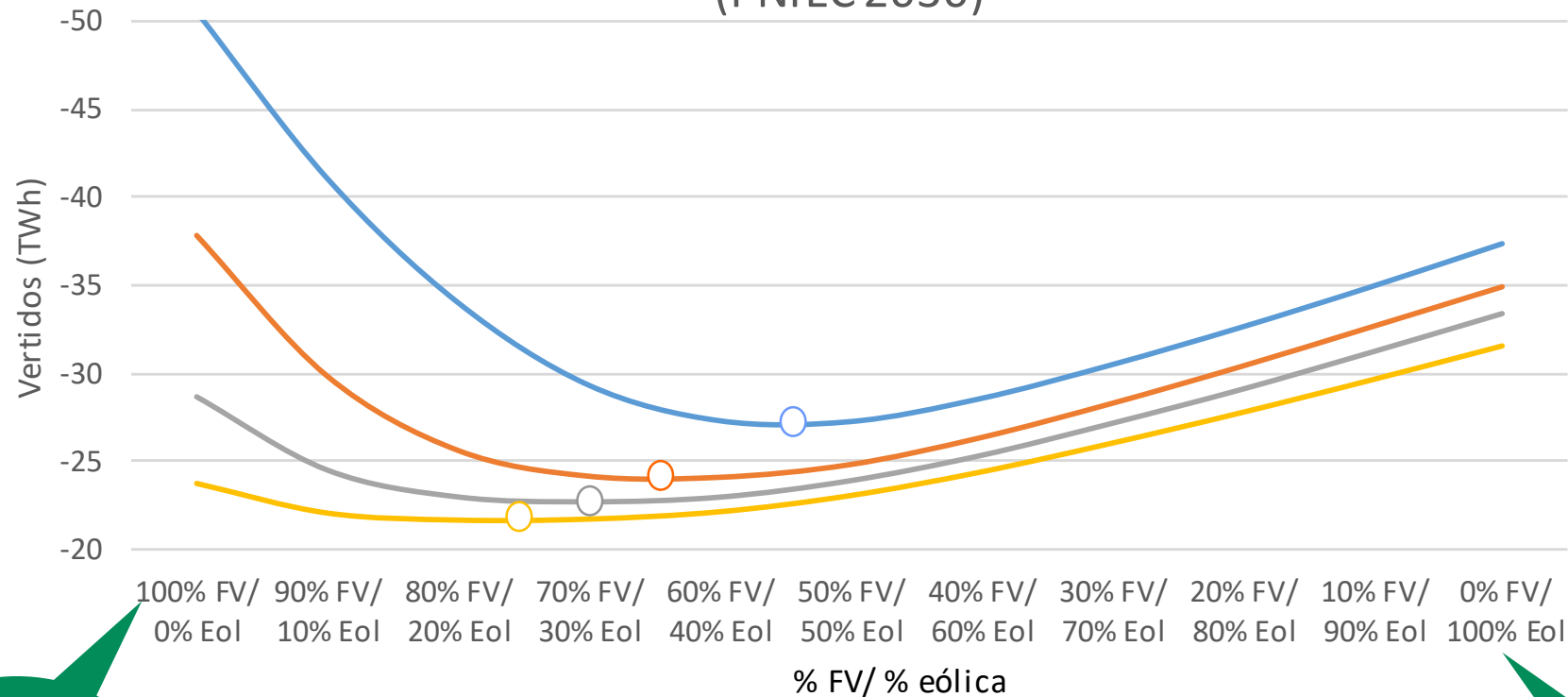


- La producción FV genera más vertidos
- pero responde mejor al almacenamiento.
- El almacenamiento tiende a saturarse.

¿Existe el mix óptimo que minimice vertidos?

Año 2030

Evolución de vertidos con el mix de renovable y almacenamiento (PNIEC 2030)



La solución óptima no es fácil. Depende de:

- el mix de producción FV y eólica
- del nivel de almacenamiento
- de asumir determinado volumen de vertidos

en función de los costes relativos de unas tecnologías y otras, y su evolución en el tiempo.

Mix 100% FV

Mix 100% eólico

— Sin baterías
 — 50 GWh de almacenamiento
 — 100 GWh de almacenamiento
 — 200 GWh de almacenamiento



¿Cuánto
almacenamiento hace
falta?

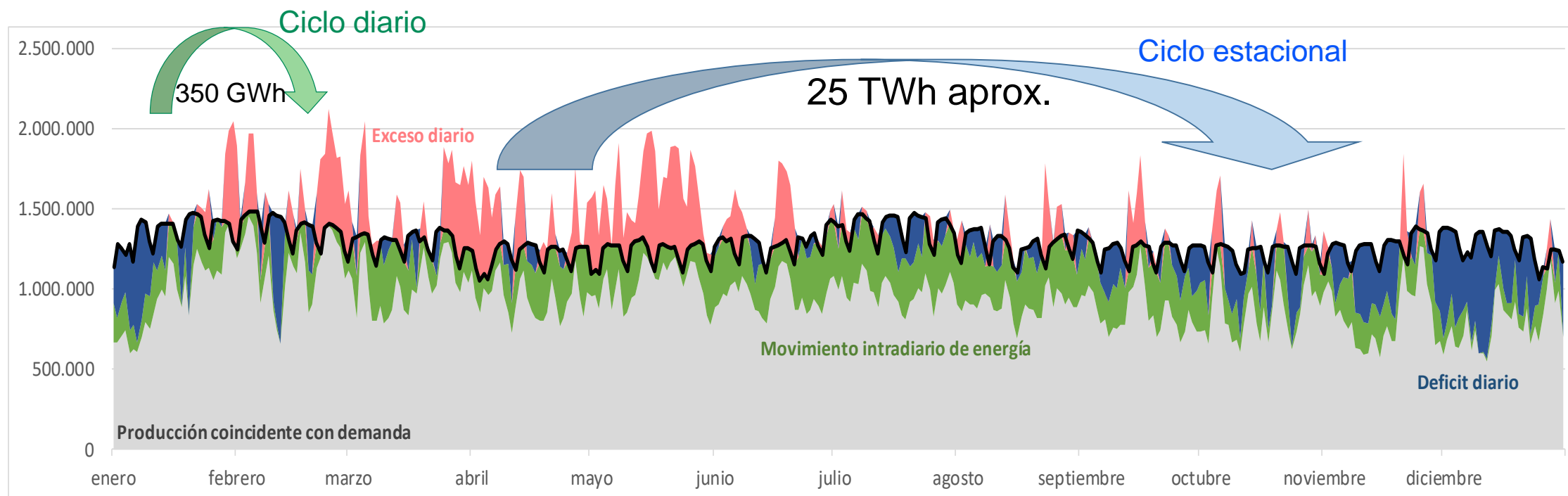
endesa

Necesidades de almacenamiento

Almacenamiento estacional: 2050 100% renovable

La utilidad del bombeo y las baterías está limitada a usos de carga y descarga de ciclo diario o de pocos días.

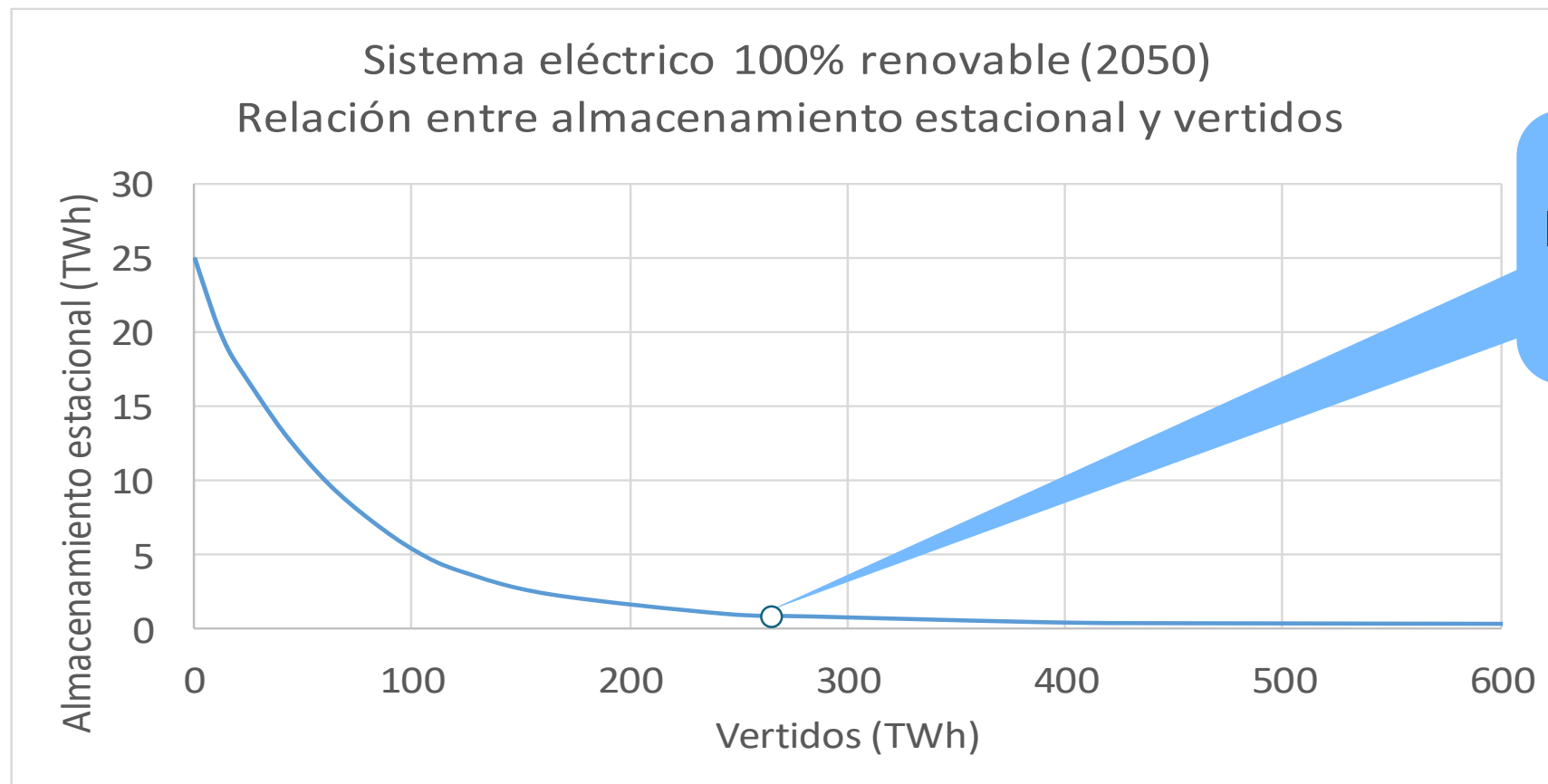
Un sistema 100% renovable conlleva la necesidad de mover grandes volúmenes de energía de unas estaciones a otras.



Se requiere una solución tecnológica que resuelva el almacenamiento estacional.

Necesidades de almacenamiento

Almacenamiento estacional: 2050 100% renovable



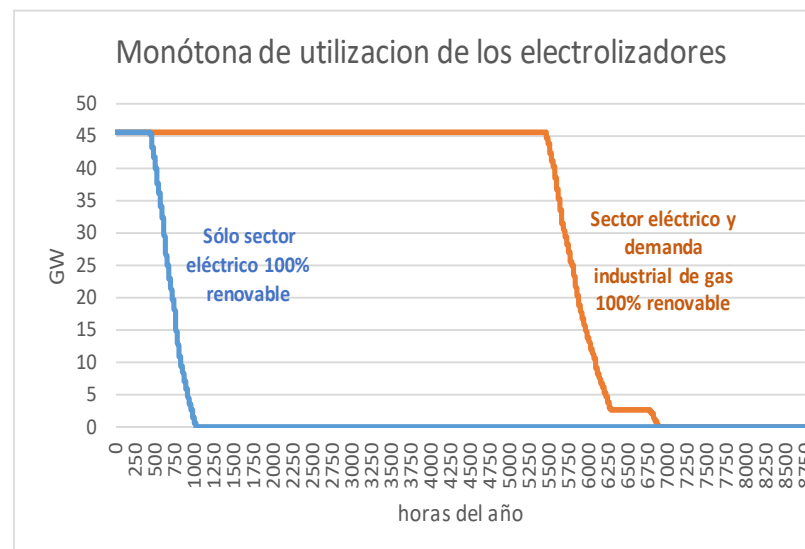
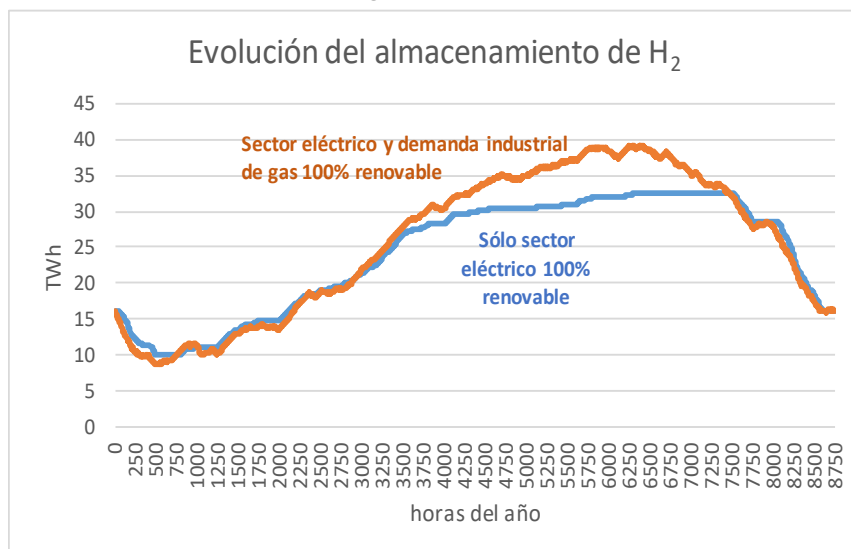
Vertidos necesarios para cubrir la demanda de gas de la industria con hidrógeno

A mayor generación renovable menor necesidad de almacenamiento estacional, pero se incrementan los vertidos → equilibrio

Necesidades de almacenamiento

Almacenamiento estacional: power-to-gas y acoplamiento de mercados de electricidad y gas


- **'Power to gas'**: conversión de los excedentes de electricidad renovable para la producción de hidrógeno por electrólisis.
- Ventajas/usos del H₂:
 - almacenamiento de energía durante largos períodos;
 - recurso autóctono que se genera de manera distribuida;
 - sustitutivo del gas natural en el sector eléctrico y en la industria de alta temperatura → **acoplamiento de sectores**.



Se necesita producción renovable para:

- Cubrir la demanda de electricidad
- Cubrir la demanda de gas en la industria y otras aplicaciones no electrificables

Con el acoplamiento de sectores se optimizan las horas de utilización de los electrolizadores, mientras que la potencia total y el almacenamiento máximo de hidrógeno apenas varían.



¿Para qué sirve el
hidrógeno?

endesa

Posibles usos del hidrógeno

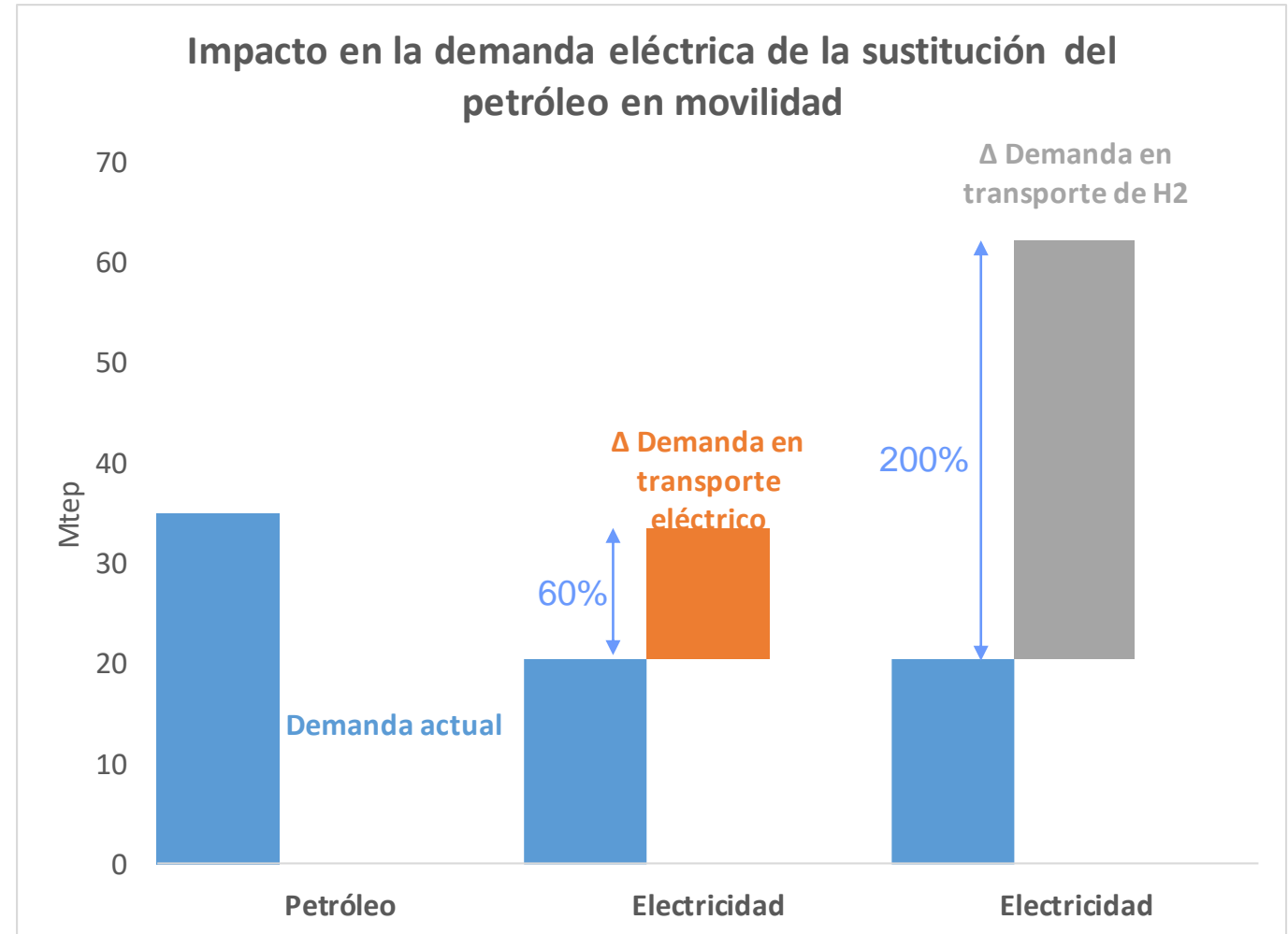
En la movilidad

El aumento de la demanda de electricidad por la hipotética sustitución del petróleo usado en todos los medios de transporte por:

- transporte **eléctrico** sería del **60%**
- transporte **por H₂** sería del **200%**

El transporte con H₂ sólo tiene sentido en transporte pesado, en tanto no sea factible el eléctrico.

El rendimiento del vehículo eléctrico es muy superior al del ciclo del hidrógeno



Posibles usos del hidrógeno

En el sector residencial y servicios

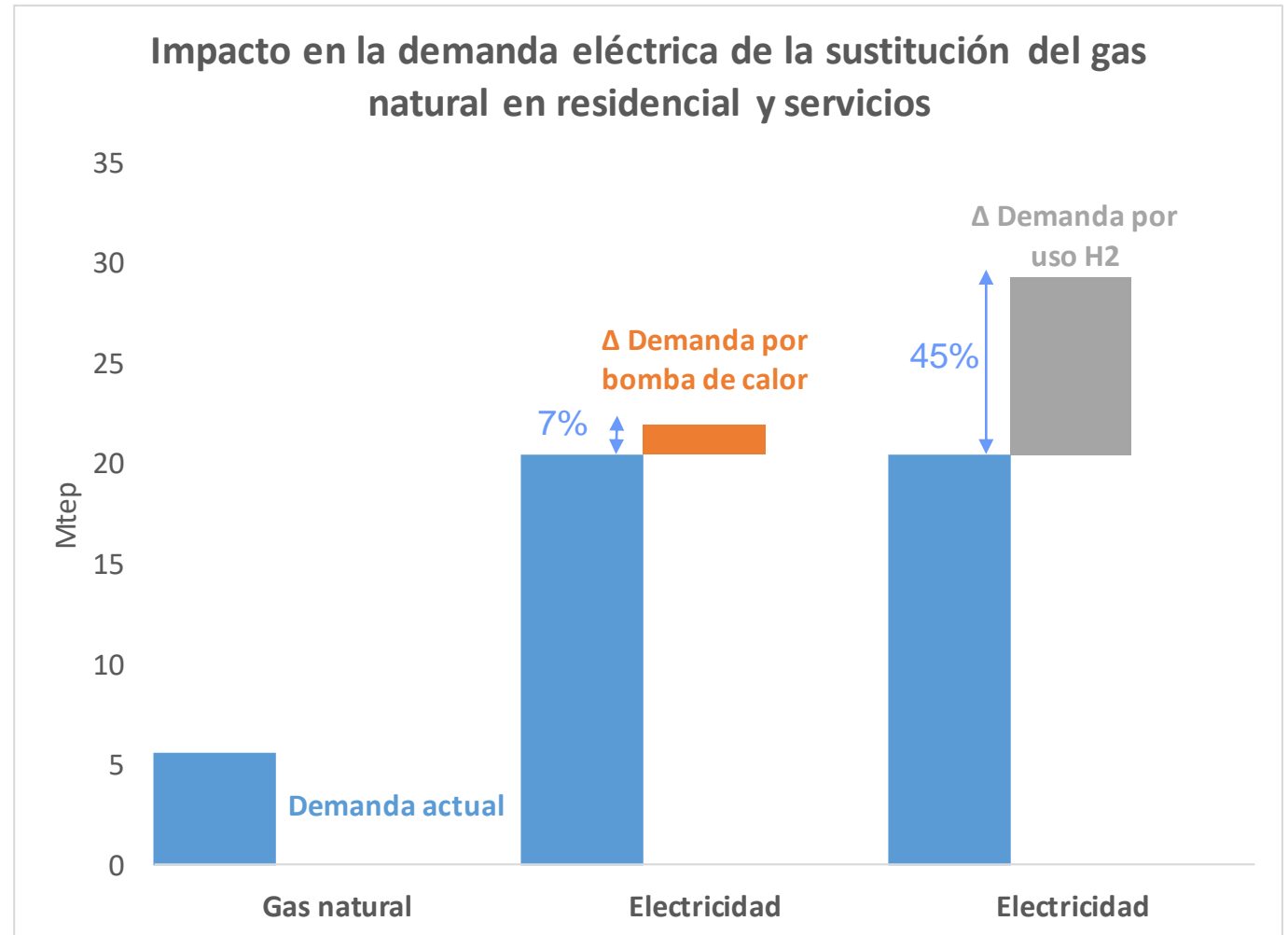
El aumento de la demanda de electricidad por la sustitución del gas natural en residencial y servicios por:

- **bomba de calor** es del **7%**
- **H₂** directo del **45%**

El uso del H₂ es mucho más ineficiente que las alternativas eléctricas (y mucho más peligroso)



El rendimiento de la bomba de calor es muy superior al del ciclo del hidrógeno



Posibles usos del hidrógeno

En la industria

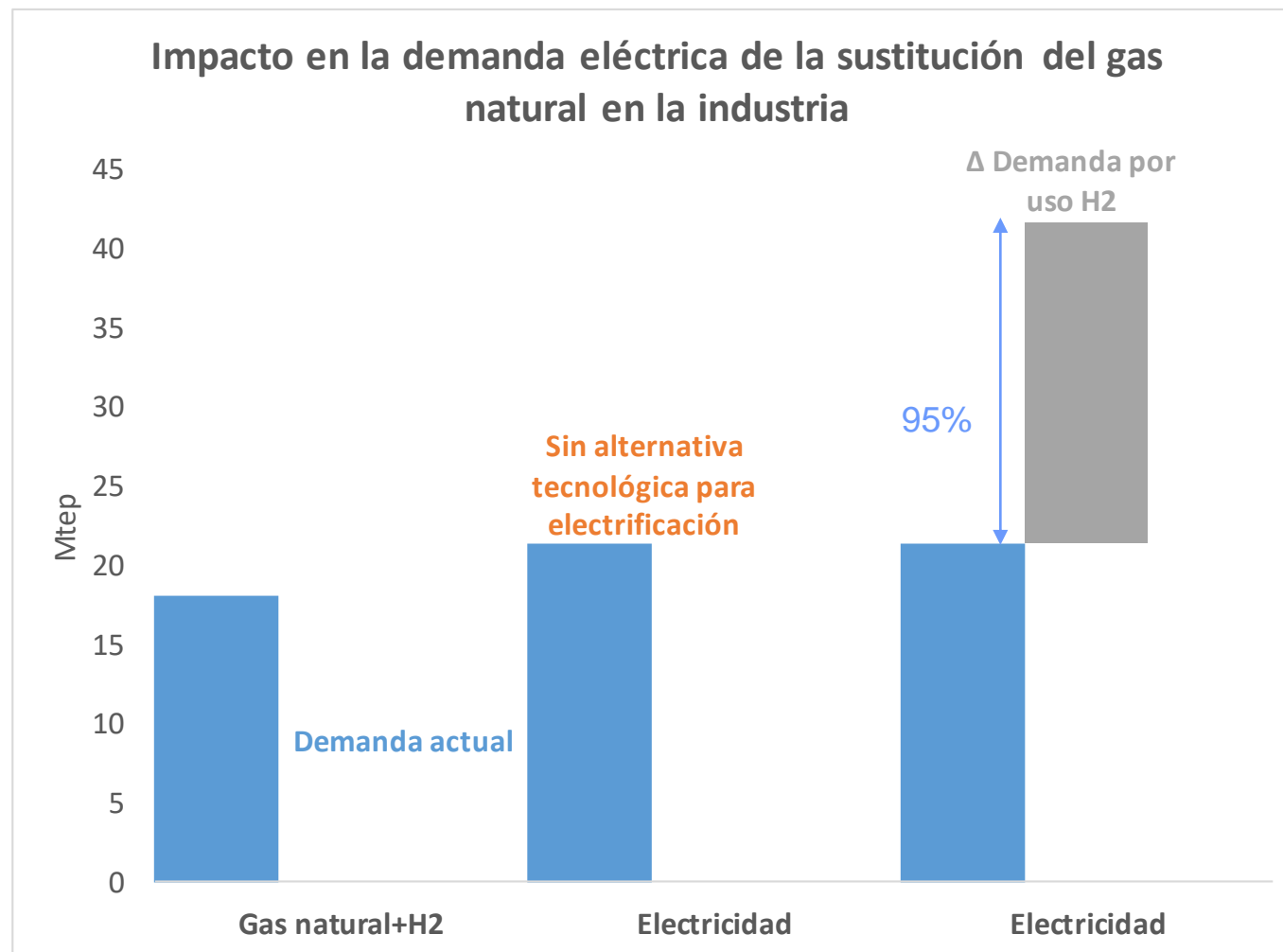
La industria consume gas natural para usos térmicos y producción de H2 como materia prima.

No existe a día de hoy alternativa tecnológica para la electrificación de estos procesos.

El cambio al H2 supondría casi doblar la demanda de electricidad.



Hoy en día la industria sólo puede descarbonizarse con H2, pero conllevaría un importante incremento de la demanda eléctrica





Conclusiones

¿Es posible

descarbonizar 100% la economía?

endesa

Conclusiones



Electricidad renovable
+ almacenamiento/GD

Descarbonización de la electricidad

Electrificación

Descarbonización de la movilidad y del
calor en residencial y servicios

Electrólisis del hidrógeno

Descarbonización de la industria y del
transporte pesado

Sí es posible descarbonizar la economía

¿Las claves?

**Electricidad renovable + almacenamiento
/GD + electrificación + hidrógeno**

**Pero es clave dar las señales adecuadas:
Mercado + subastas renovables + mercado de capacidad**



Muchas gracias

eduardo.moreda@endesa.es

endesa