



# Curso de desarrollo de proyectos de energía eólica

**La Infraestructura Eléctrica. Situación actual y actualización**

Tomás Romagosa Cabezudo

22 Octubre 2024



# Agenda

## 1. INTRODUCCIÓN.

- Características de las energías Renovables
- Ubicación generación renovable

## 2. RESTRICCIONES TÉCNICAS / CURTAILMENTS

## 3. PLANIFICACIÓN DE LA RED DE TRANSPORTE

- Planificación vigente 2021 – 2026
- Modificaciones puntuales
- Nuevo proceso de planificación 2025 - 2030

## 4. CONCURSOS DE ACCESO

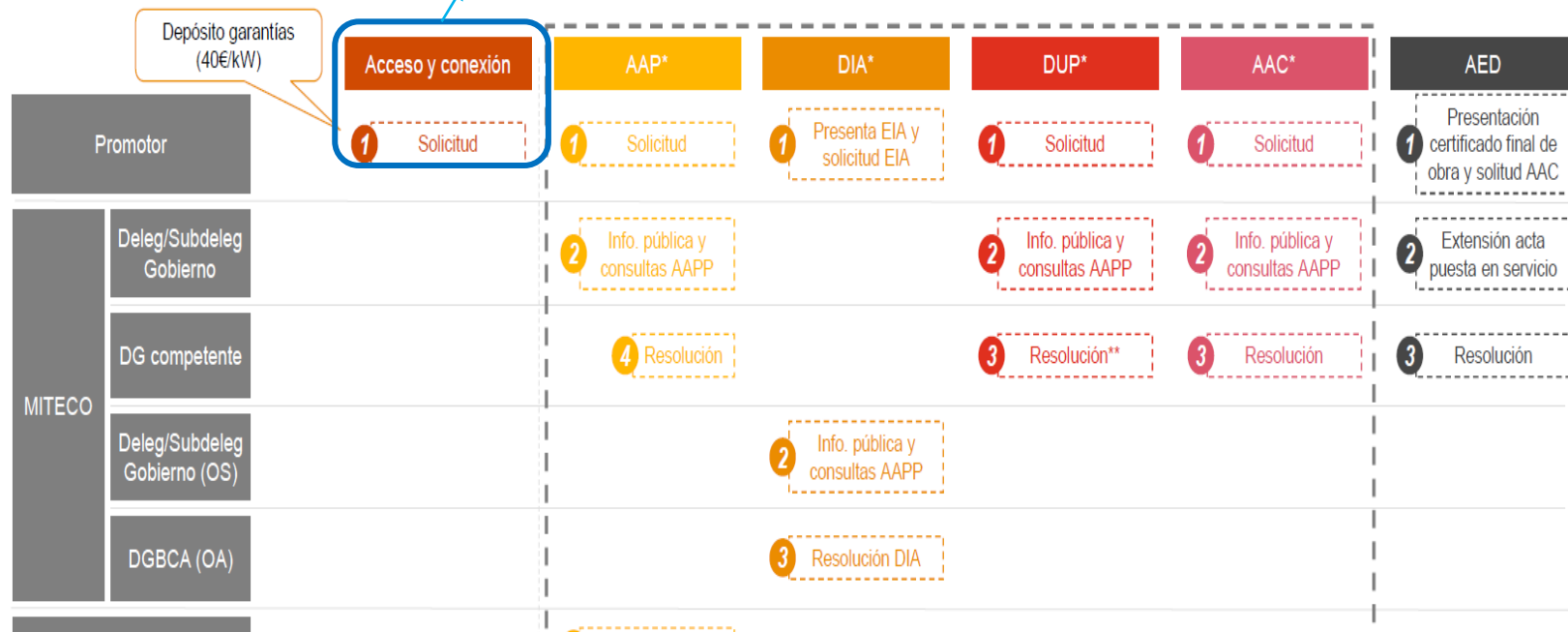
## La infraestructura eléctrica. Situación actual y actualización

Introducción

# INTRODUCCIÓN

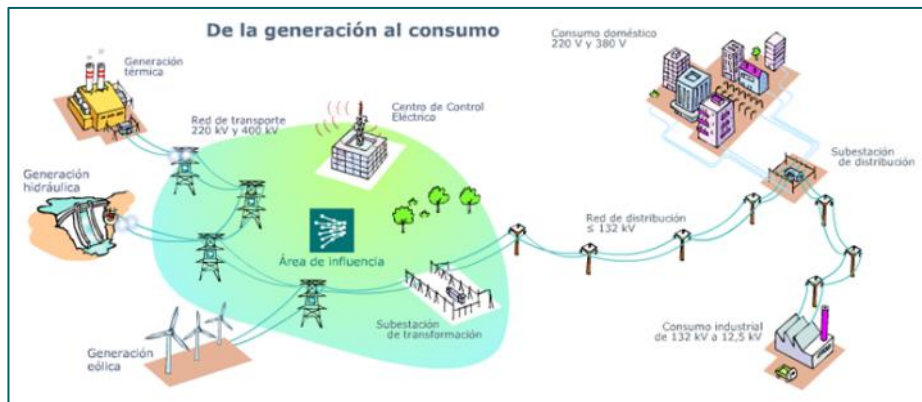
## Procedimiento de tramitación de un parque eólico

La obtención del permiso de acceso y conexión a la red es el primer paso del proceso de tramitación de un parque eólico. Para que el promotor pueda realizar la solicitud de A&C, debe existir capacidad.

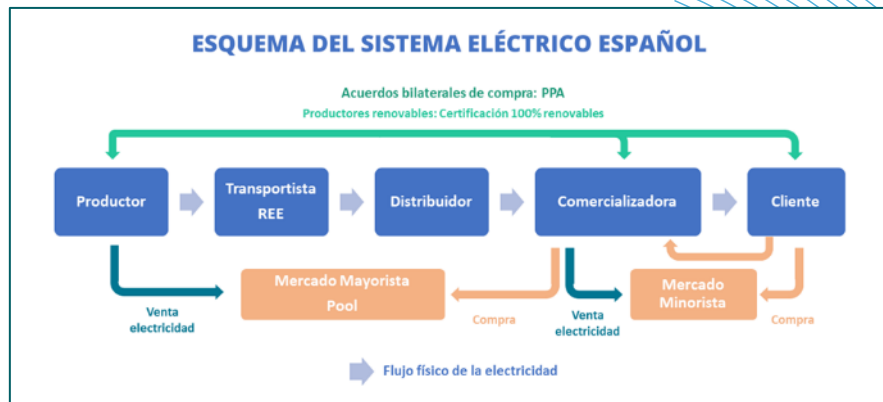


# INTRODUCCIÓN

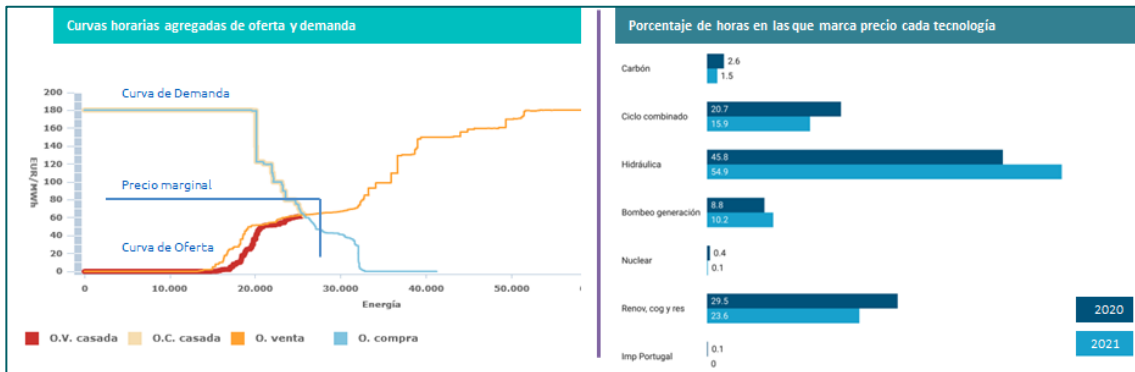
## Agentes del Sistema Eléctrico



Infraestructuras








Agentes del Sistema Eléctrico

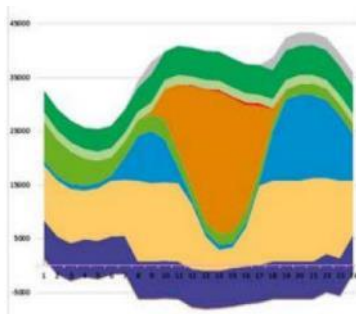


Mercado Mayorista “pool”

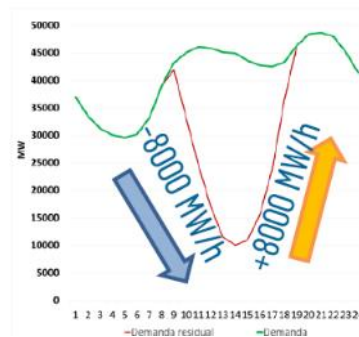
# INTRODUCCIÓN

## Características de las energías renovables

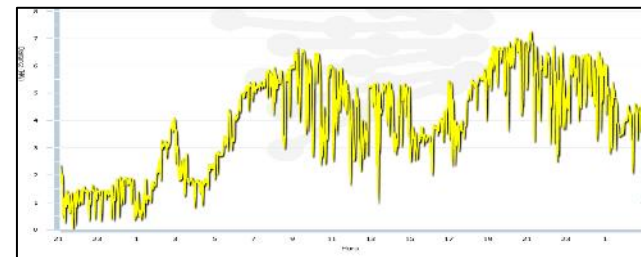
	<b>Variability:</b> Available power output fluctuates with availability of the resource.	} <b>Profile effects</b>
	<b>Uncertainty:</b> Resource availability can change in the short-term.	
	<b>Non-synchronous:</b> VRE plants connect to the grid via power electronics.	} <b>Balancing effect</b>
	<b>Modularity:</b> Scale of individual VRE units is smaller than conventional plants.	
	<b>Location-constraint:</b> Resource varies by location; cannot be transported.	} <b>Grid effects</b>



Curvas típicas del balance diario



Demanda Residual (Curva de Pato)

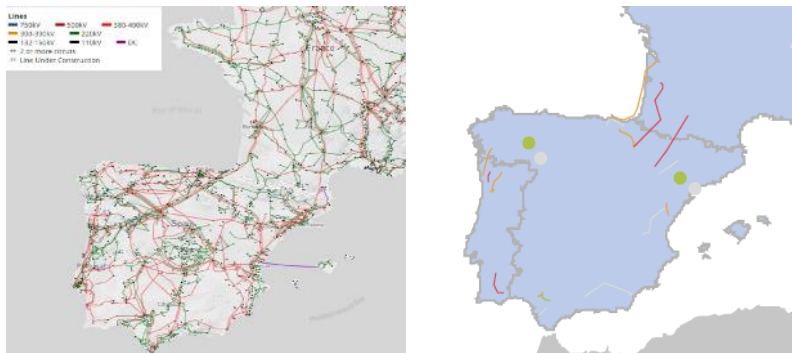


Variabilidad del recurso

# INTRODUCCIÓN

## Características de las energías renovables

- **Desacoplamiento geográfico** entre centros de consumo y zonas con recurso eólico y FV.
- Se requerirán **inversiones importantes** para adaptar la red a los **nuevos flujos de energía** y a las **necesidades de capacidad de acceso** resultantes de la penetración de renovables.
- Necesidad de reforzar las **interconexiones internacionales** para alcanzar ratios de interconexión próximos al 10% y mejorar la integración con otros mercados de electricidad.
- Sin embargo, **el proceso de planificación de nuevas infraestructuras es lento y costoso**, y no se adapta al ritmo de penetración de renovables requerido para el cumplimiento de objetivos.



Spain Electrical Network (ENTSOE)



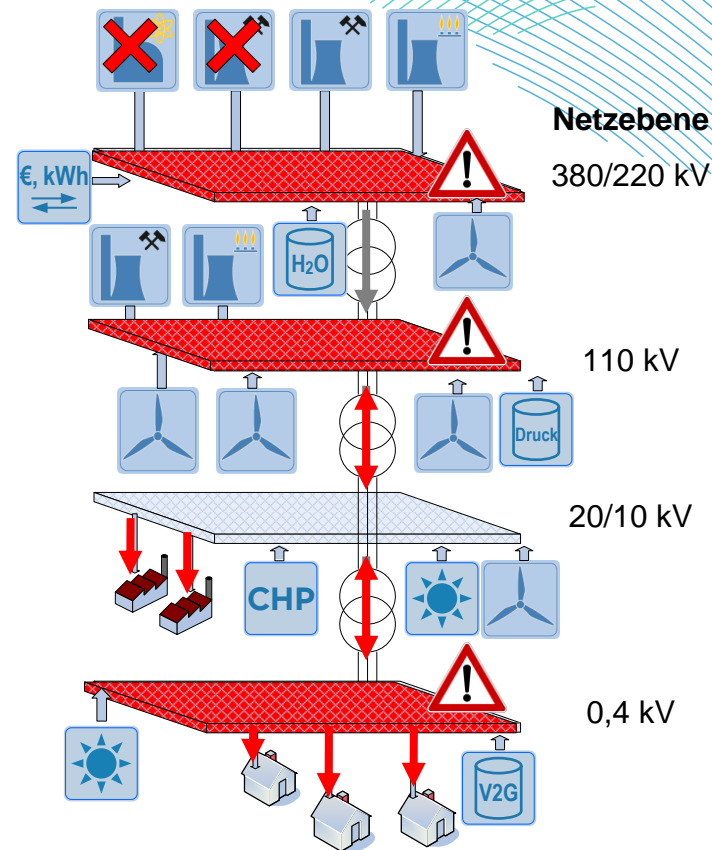
Demand vs. Wind generation

# INTRODUCCIÓN

## Características de las energías renovables

El incremento de renovables provoca cambios importantes en el diseño y en la operación de sistemas eléctricos:

- **Conceptos tradicionales:**
  - Suministro centralizado.
  - Flujo de carga de alta a baja tensión.
- **Previsiones futuras:**
  - Aumento de la generación distribuida
  - Progresiva sustitución de las centrales convencionales
  - Flujos de carga bidireccionales
  - En el ámbito europeo, progresiva integración de mercados.
- **Adaptación de la infraestructura eléctrica:** generación alejada del consumo.
- **Admisión de las EERR en regulación:** participación en los mercados de ajuste
- **Definición de los códigos de red de acuerdo con las características técnicas de la tecnología renovable.**



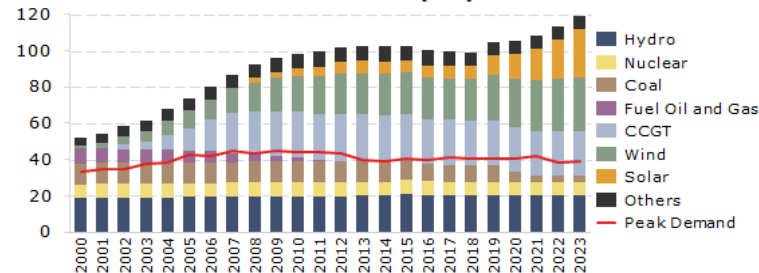


# INTRODUCCIÓN

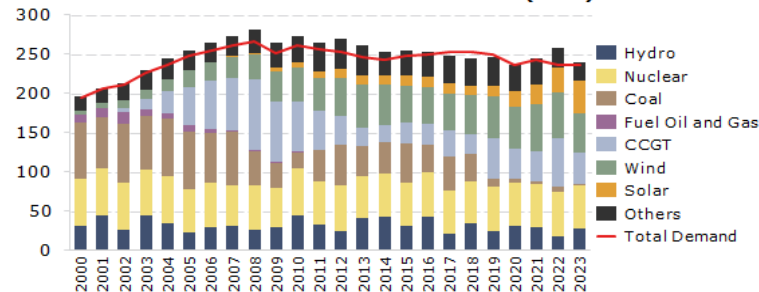
## Ubicación de la generación eólica y solar instalada por CCAA

España ha experimentado un **incremento exponencial de capacidad renovable instalada**, especialmente de Solar Fotovoltaica en el sur de la península, y de energía eólica, más distribuida por toda la península

INSTALLED CAPACITY BY FUEL TYPE (GW)

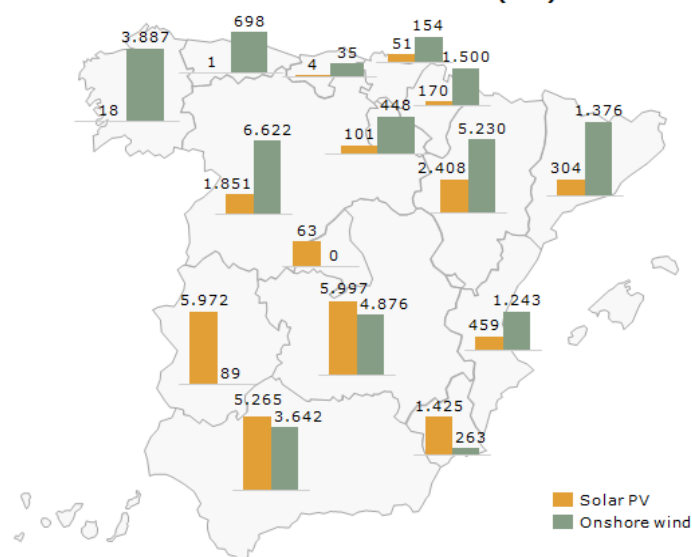


NET ELECTRICITY GENERATION BY FUEL TYPE (TWH)



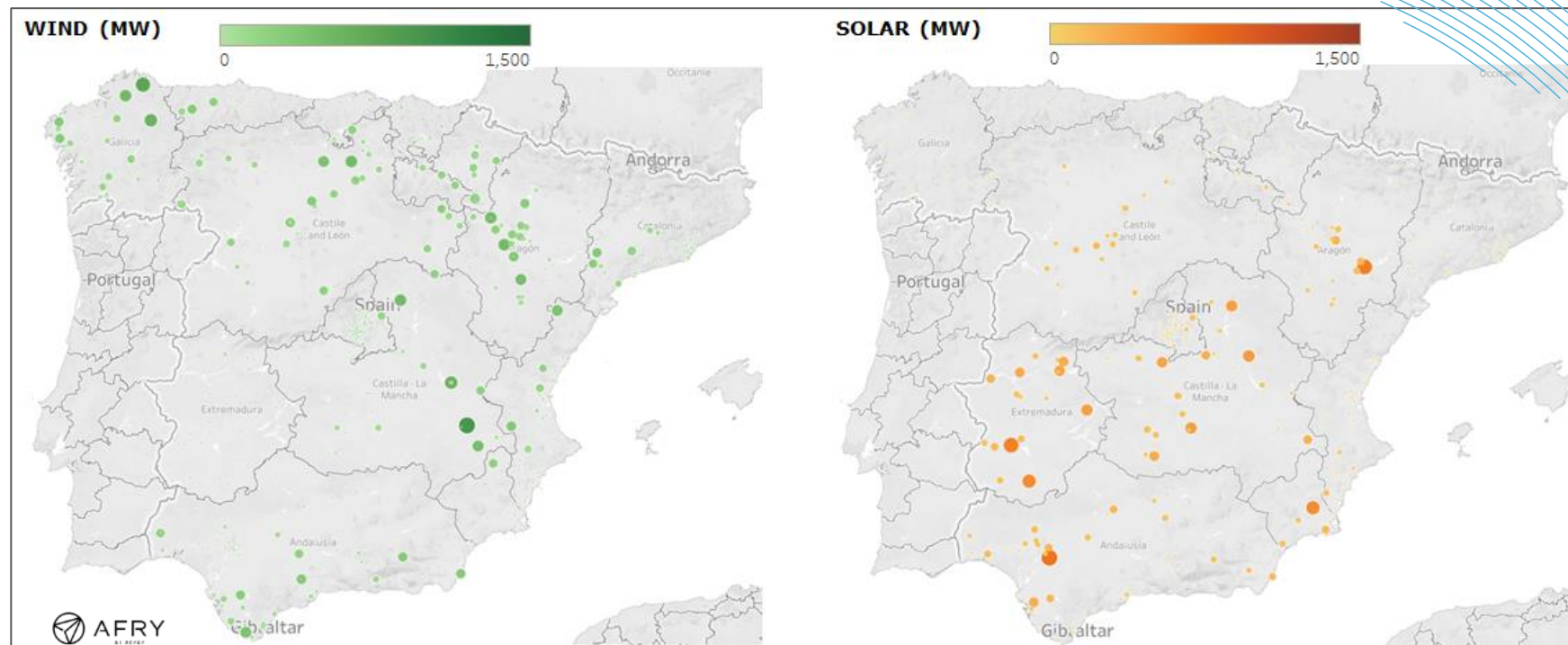
Source: REE

RENEWABLE CAPACITY PER REGION IN 2023 (MW)



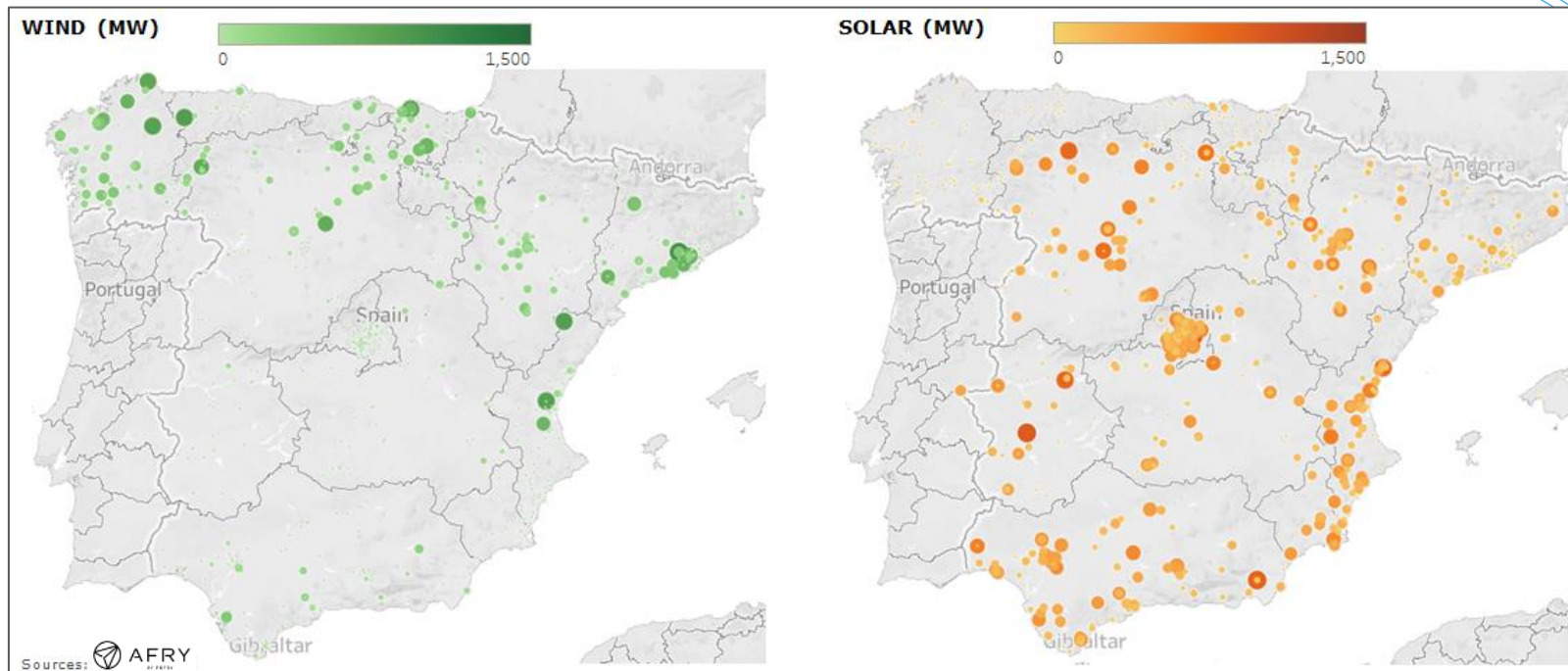
# INTRODUCCIÓN

## Ubicación de la generación eólica y solar instalada por nudo



# INTRODUCCIÓN

Ubicación de nueva generación eólica y solar prevista, con permisos de acceso y conexión (datos hasta Mayo 2024)



## La infraestructura eléctrica. Situación actual y actualización

Restricciones Técnicas / Curtailments

# Restricciones Técnicas / Curtailments

## Definiciones

- 1 El mercado de Restricciones Técnicas (RRTT) resuelve las limitaciones de red, modificando los programas de generación de energía para asegurar que son técnicamente viables

❑ **Definición de RRTT (PO 3.2):** “Cualquier circunstancia o incidencia derivada del funcionamiento y estado de la red de generación y transporte, que puede afectar a las **condiciones de seguridad, calidad y fiabilidad del suministro** establecidas reglamentariamente y que requiera, a criterio del OS, la **modificación de los programas de energía.**”

❑ **Las RRTT se resuelven en dos horizontes temporales:**

- Day ahead (D-1 o PDBF)
- Tiempo Real

❑ **Las RRTT pueden surgir por diferentes causas:**



**Sobretensiones / Control de Tensión:** El Sistema requiere energía reactiva para reestablecer los niveles de tensión.



**Limitaciones térmicas:** Sobrecargas por exceso de flujos de energía, cortocircuitos, fallos de red...



**Reserva de capacidad insuficiente**

- 2 El mercado de Restricciones Técnicas (RRTT) en D-1 (Day ahead) se organiza en 2 fases, mientras que las RRTT en tiempo real se resuelven de manera continua.

### Day-Ahead o PDBF: Fase 1

- El Operador del Sistema (OS) revisa el programa casado en el mercado (PDBF) para comprobar si es técnicamente viable.
- La mayoría de volúmenes en esta fase son en sentido “a subir”, por la necesidad de solventar problemas de tensión en la red.
- En sentido “a bajar”, cualquier participante en el mercado puede verse afectado, sin recibir a cambio ninguna remuneración.

### Day-Ahead o PDBF: Fase 2

- Esta fase resuelve el desbalance de generación y demanda causado por la Fase 1.
- Cómo la mayoría de los volúmenes en Fase 1 son “a subir”, los volúmenes requeridos en Fase 2 principalmente son en sentido “a bajar”.

### Tiempo Real

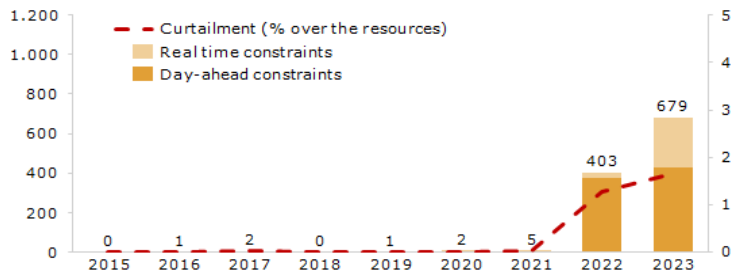
- En esta fase las RRTT se resuelven de manera continua
- Tradicionalmente, los volúmenes de RRTT en tiempo real eran significativamente menores que los de PDBF

# Restricciones Técnicas / Curtailments

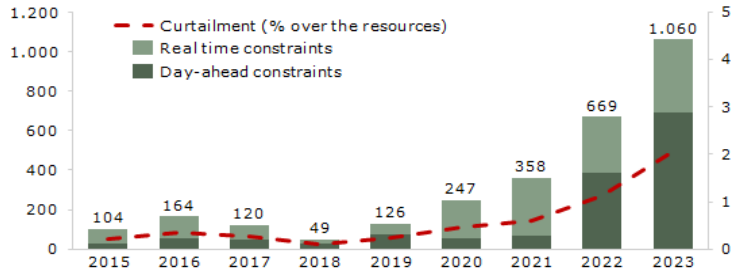
## Situación actual

Los **curtailments técnicos** en España **han aumentado exponencialmente en los últimos años**, aunque se encuentran concentrados en nudos específicos

**SOLAR PV DOWNWARDS TECHNICAL CURTAILMENT (GWH/Y)**

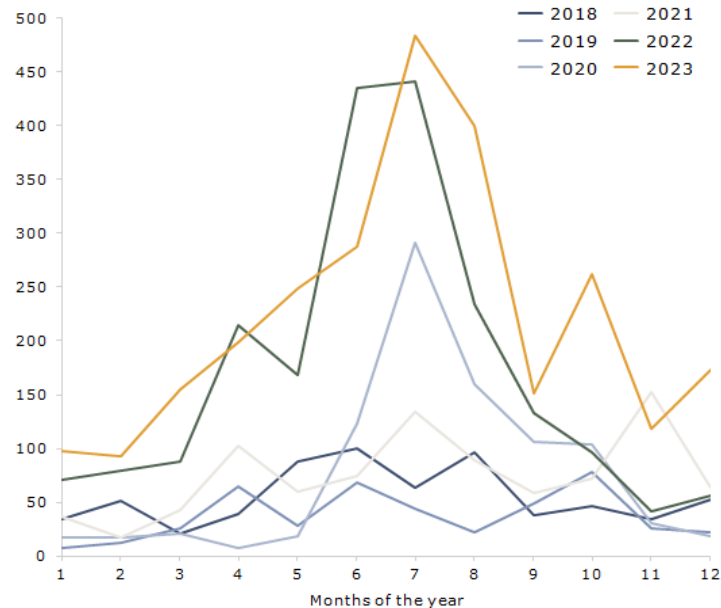


**WIND DOWNWARDS TECHNICAL CURTAILMENT (GWH/Y)**



Source: AFRY

**TECHNICAL CURTAILMENT SHAPE (GWH)**

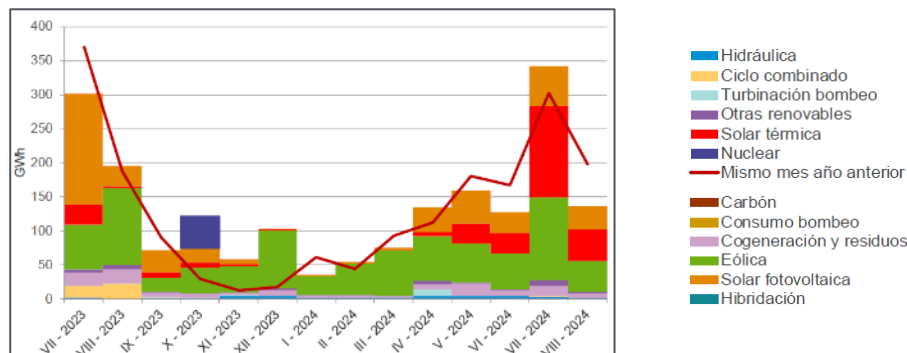
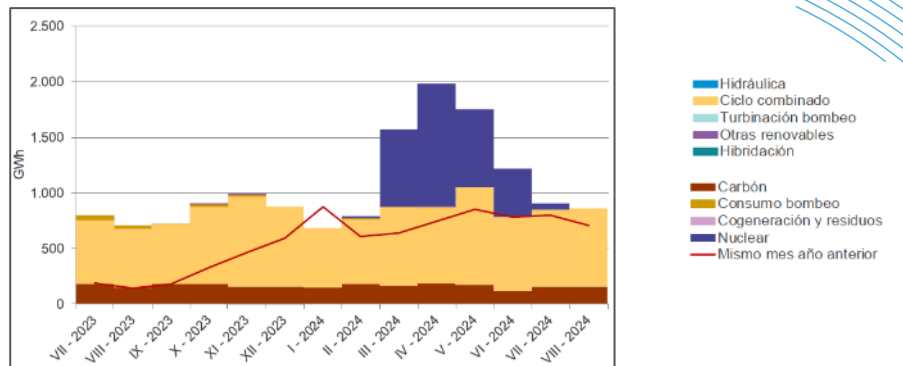


# Restricciones Técnicas / Curtailments

## RESTRICCIONES TÉCNICAS en el PDBF (Fase I)

Energía a Subir (GWh)			
Valores acumulados Ene-Ago	2023	2024	Δ (%)
Carbón	1.501,0	1.301,7	-13%
Ciclo combinado	4.377,9	5.427,5	24%
Cogeneración y residuos	0,7	0,1	-92%
Hidráulica	1,5	0,0	-100%
Eólica	0,0	0,0	-
Turbinación bombeo	0,0	4,5	-
Consumo bombeo	132	27	-79%
Otras renovables	0	1	-
Nuclear	0	3.001	-
Hibridación	-	0	-
<b>Total</b>	<b>6.013</b>	<b>9.763</b>	<b>62,4%</b>
Precio medio ponderado (€/MWh)	171,66	120,28	-30%

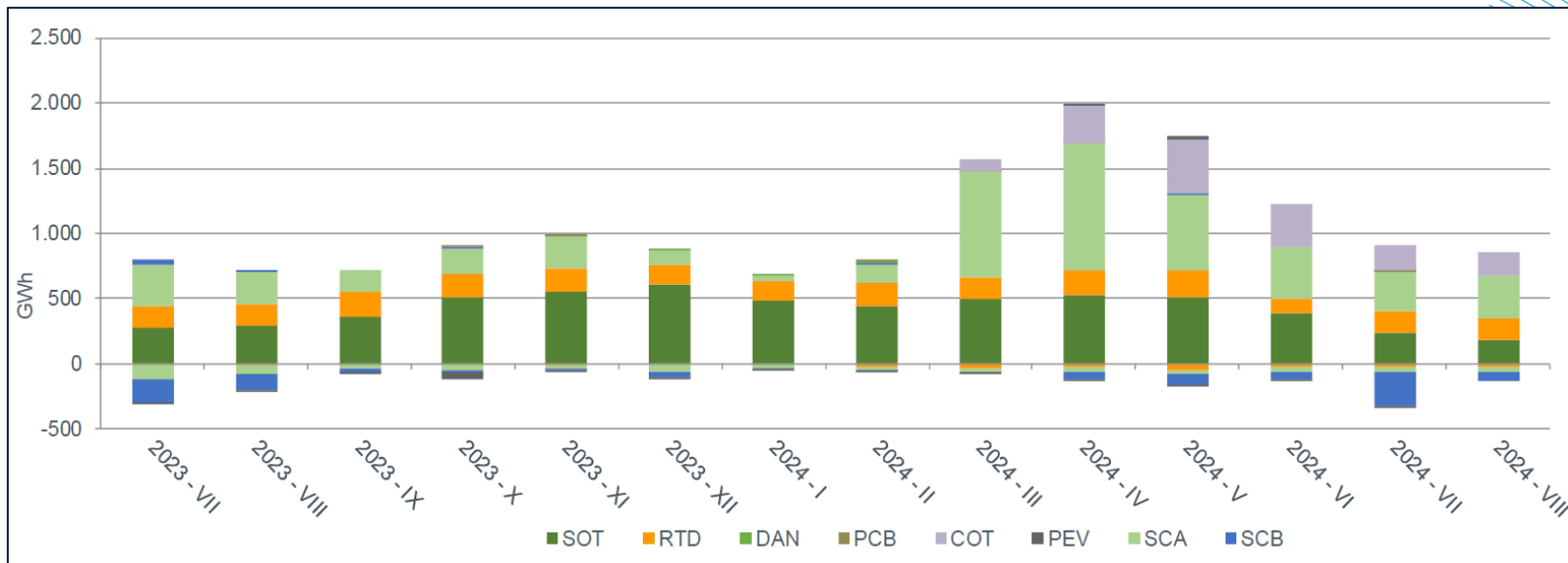
Energía a Bajar (GWh)			
Valores acumulados Ene-Ago	2023	2024	Δ (%)
Carbón	0	0	-
Ciclo combinado	49	0	-100%
Cogeneración y residuos	110	64	-42%
Hidráulica	25	26	3%
Eólica	513	483	-6%
Turbinación bombeo	7	10	51%
Consumo bombeo	0	0	-
Otras renovables	20,1	21	7%
Solar fotovoltaica	365	213	-42%
Solar térmica	66	247	274%
Nuclear	0	0	-
Hibridación	-	0	-
<b>Total</b>	<b>1.155</b>	<b>1.064</b>	<b>-8%</b>
Precio medio ponderado (€/MWh)	78,23	31,27	-60%





# Restricciones Técnicas / Curtailments

## RESTRICCIONES TÉCNICAS en el PDBF (Fase I)



SOT: Red Transporte – Sobretensión  
 RTD: Restricción Técnica Red de Distribución  
 DAN: Red de Transporte – Desfase angular  
 PCB: Red Transporte – Pérdida capacidad de bombeo

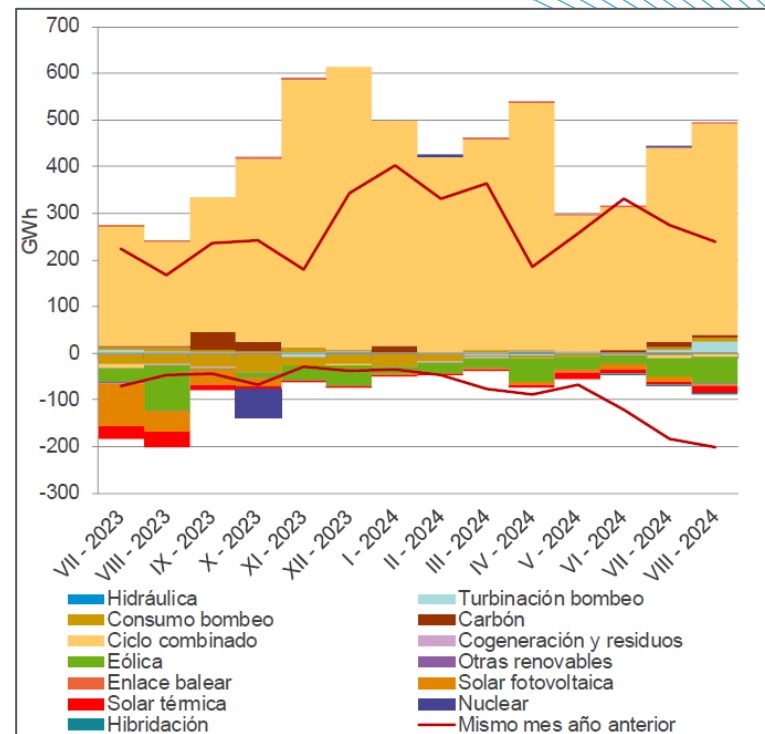
COT: Red Transporte - Control de Tensión  
 SCA: Red Transporte - Sobrecarga ante contingencia  
 SCB: Red Transporte - Sobrecarga en caso base  
 PEV: Red Transporte - Imposibilidad de Evacuación



# Restricciones Técnicas / Curtailments

## RESTRICCIONES TÉCNICAS en Tiempo Real

Valores acumulados Ene-Ago	Energía a Subir (GWh)			Energía a Bajar (GWh)		
	2023	2024	Δ (%)	2023	2024	Δ (%)
Hidráulica	1,5	5,0	243%	-6,8	-4,3	-37%
Carbón	258,9	31,2	-88%	0,0	0,0	-
Ciclo combinado	2.044,2	3.354,3	64%	-18,2	-9,3	-49%
Turbinación bombeo	0,0	0,0	-	0,0	0,0	-
Consumo bombeo	31,0	26,6	-14%	-208,5	-70,8	-66%
Cogeneración y residuos	0,0	0,0	-	-8,6	-12,5	46%
Eólica	0,2	0,0	-100%	-282,7	-248,1	-12%
Solar térmica	0,0	0,0	-	-84,1	-51,1	-39%
Solar fotovoltaica	0,0	0,0	-	-205,3	-43,2	-79%
Otras renovables	0,0	0,1	-	-7,6	-4,0	-48%
Enlace balear	5,0	7,5	49%	0,0	0,0	-
Nuclear	0,0	6,7	-	0,0	0,0	-
Hibridación	-	0,0	-	-	-0,09	-
<b>Total</b>	<b>2.340,9</b>	<b>3.431,4</b>	<b>47%</b>	<b>-821,8</b>	<b>-443,3</b>	<b>-46%</b>
Precio medio ponderado (€/MWh)	302,27	219,86	-27%	17,53	-6,05	-135%
Solución de congestiones en interconexiones no UE	0,6	0,0	-100%	0,0	0,0	-

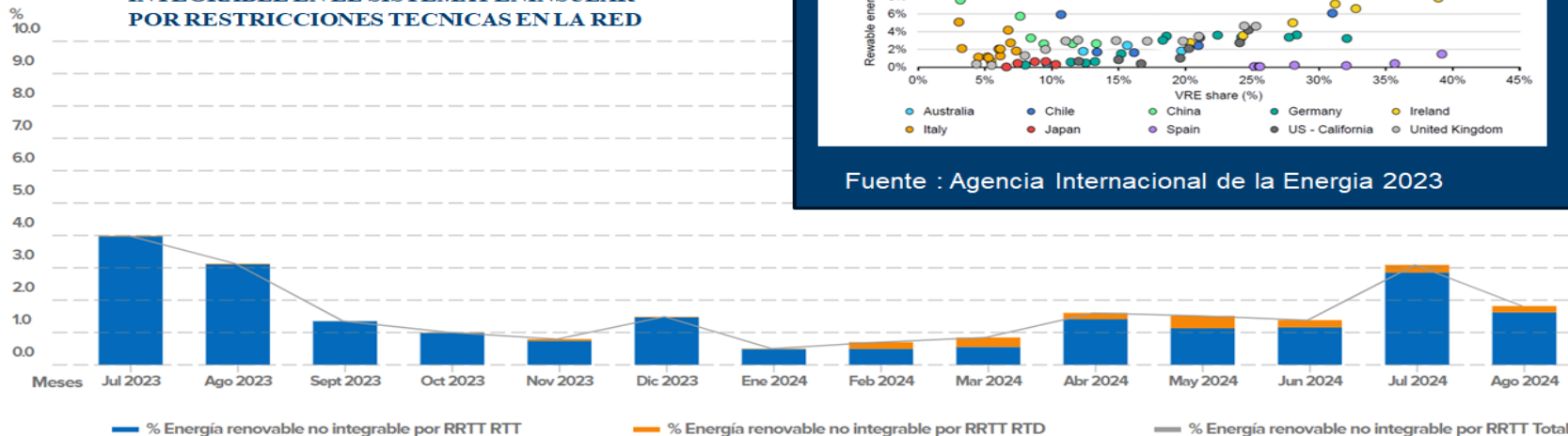


# Restricciones Técnicas / Curtailments

## Resumen - Visión del Operador del Sistema (REE)

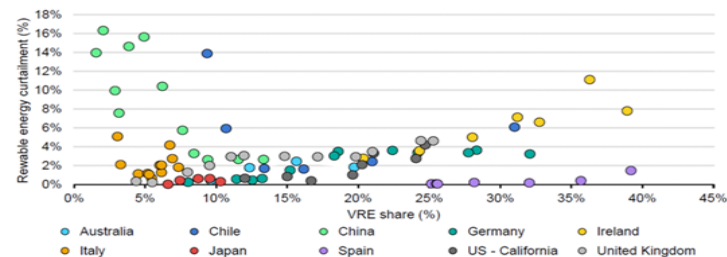
Los curtailments técnicos en España se encuentran **en torno al 2%** de la energía renovable integrable en el sistema eléctrico peninsular, **muy por debajo de otros países que cuentan con menor penetración de energía renovable**.

### PORCENTAJE DE ENERGIA RENOVABLE NO INTEGRABLE EN EL SISTEMA PENINSULAR POR RESTRICCIONES TECNICAS EN LA RED



Fuente : Página web eSIOS, disponible desde julio de 2024

### VRE shares in generation and technical curtailment for selected countries



Fuente : Agencia Internacional de la Energía 2023

# Restricciones Técnicas / Curtailments

## Resumen - Vision de los promotores

Aunque de media los curtailments técnicos se mantienen en valores bajos, **alcanzan ya valores muy significativos en muchos nudos típicamente eólicos, principalmente en zonas de Aragón+Soria+Navarra y en Galicia.**

ONSHORE WIND PROJECTS CURTAILMENT OVERVIEW IN 2022\*



ONSHORE WIND PROJECTS CURTAILMENT OVERVIEW IN 2023\*



Note: \*these volumes and the ones of the following slides corresponds to the plants identified by AFRY that account the c.40% of the total technical wind restrictions in 2023  
Source: AFRY Management Consulting analysis based on REE data

## La infraestructura eléctrica. Situación actual y actualización

Planificación de la Red de Transporte

# Planificación de la Red de Transporte 2021 - 2026

## Marco regulatorio

### Ley 24/2013 del Sector Eléctrico

#### Artículo 4. Planificación eléctrica.

1. La planificación eléctrica tendrá por objeto prever las necesidades del sistema eléctrico para garantizar el suministro de energía a largo plazo, así como definir las necesidades de inversión en nuevas instalaciones de transporte de energía eléctrica, todo ello bajo los principios de transparencia y de mínimo coste para el conjunto del sistema.

Únicamente tendrá carácter vinculante la planificación de la red de transporte con las características técnicas que en la misma se definen.

2. La planificación eléctrica será realizada por la Administración General del Estado, con la participación de las Comunidades Autónomas y Ciudades de Ceuta y Melilla, requerirá informe de la Comisión Nacional de los Mercados y la Competencia y trámite de audiencia. Será sometida al Congreso de los Diputados, de acuerdo con lo previsto en su Reglamento, con carácter previo a su aprobación por el Gobierno, y abarcará periodos de seis años.

#### ¿Qué?

La Planificación incluye **actuaciones** que implican el desarrollo de **nuevas infraestructuras**, el **refuerzo de las ya existentes** y otras inversiones necesarias para la operación segura del sistema.

#### ¿Horizonte?

Cada **4 años** se elabora una nueva planificación de la red de transporte que abarca un **periodo de seis años**.

0

Planificación anterior (Periodo 2015 - 2020)

Feb 2019

1

**Planificación 2021-2026:** Inicio del proceso de planificación vigente para el periodo 2021 - 2026. [Orden TEC/212/2019, de 25 de febrero de 2019]

Abr 2022

2

**Aprobación planificación 2021-2026:** En marzo de 2022, el Consejo de Ministros aprobó la Planificación vigente con horizonte 2026 y vinculante para Red Eléctrica. [Resolución de 8 de abril de 2022]

Abr 2024

3

**Modificaciones Puntuales:** Acuerdo de Consejo de Ministros por el que se modifican aspectos puntuales del Plan de desarrollo de la red de transporte de energía eléctrica 2021-2026 [Resolución de 22 de abril 2024]

Dic 2023

4

**Planificación 2025 - 2030:** Inicio del procedimiento para efectuar propuestas de desarrollo de la red de transporte de energía eléctrica con horizonte 2030 [Orden TED/1375/2023]

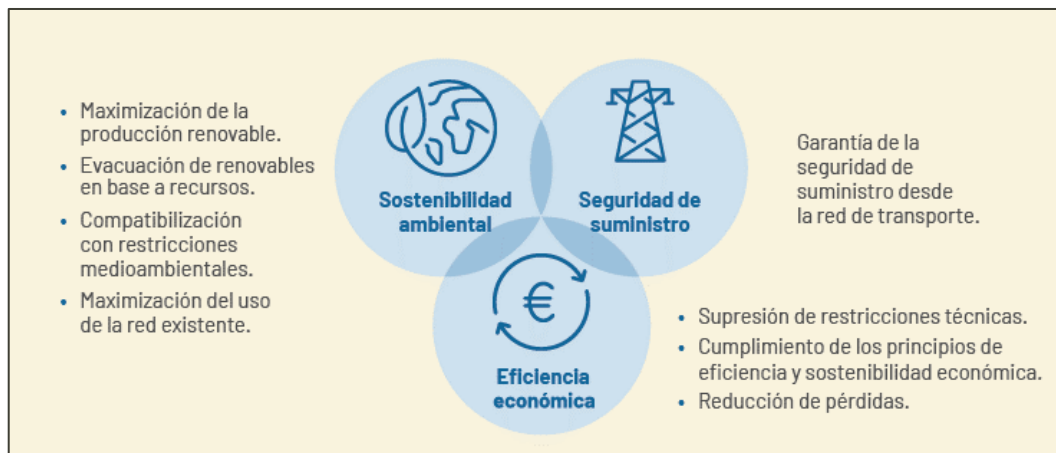
# Planificación de la Red de Transporte 2021 - 2026

## Objetivos y Principios Rectores:

La Planificación 2021 - 2026 es la planificación de las RENOVABLES

**OBJETIVOS:** El diseño de la red de transporte futura tiene por objeto **permitir la integración masiva de nueva generación renovable**, eliminando las limitaciones estructurales de la red, cubrir las necesidades de interconexión internacional y conexión de territorios no peninsulares, al tiempo que se mantiene y mejora la seguridad de suministro del sistema eléctrico español.

**PRINCIPIOS RECTORES:** El cumplimiento de los **compromisos en materia de energía y clima establecidos por el PNIEC 2021-2030** (descarbonización, eficiencia e interconexiones):



# Planificación de la Red de Transporte 2021 - 2026

## Proceso de elaboración





# UN PROCESO PARTICIPATIVO

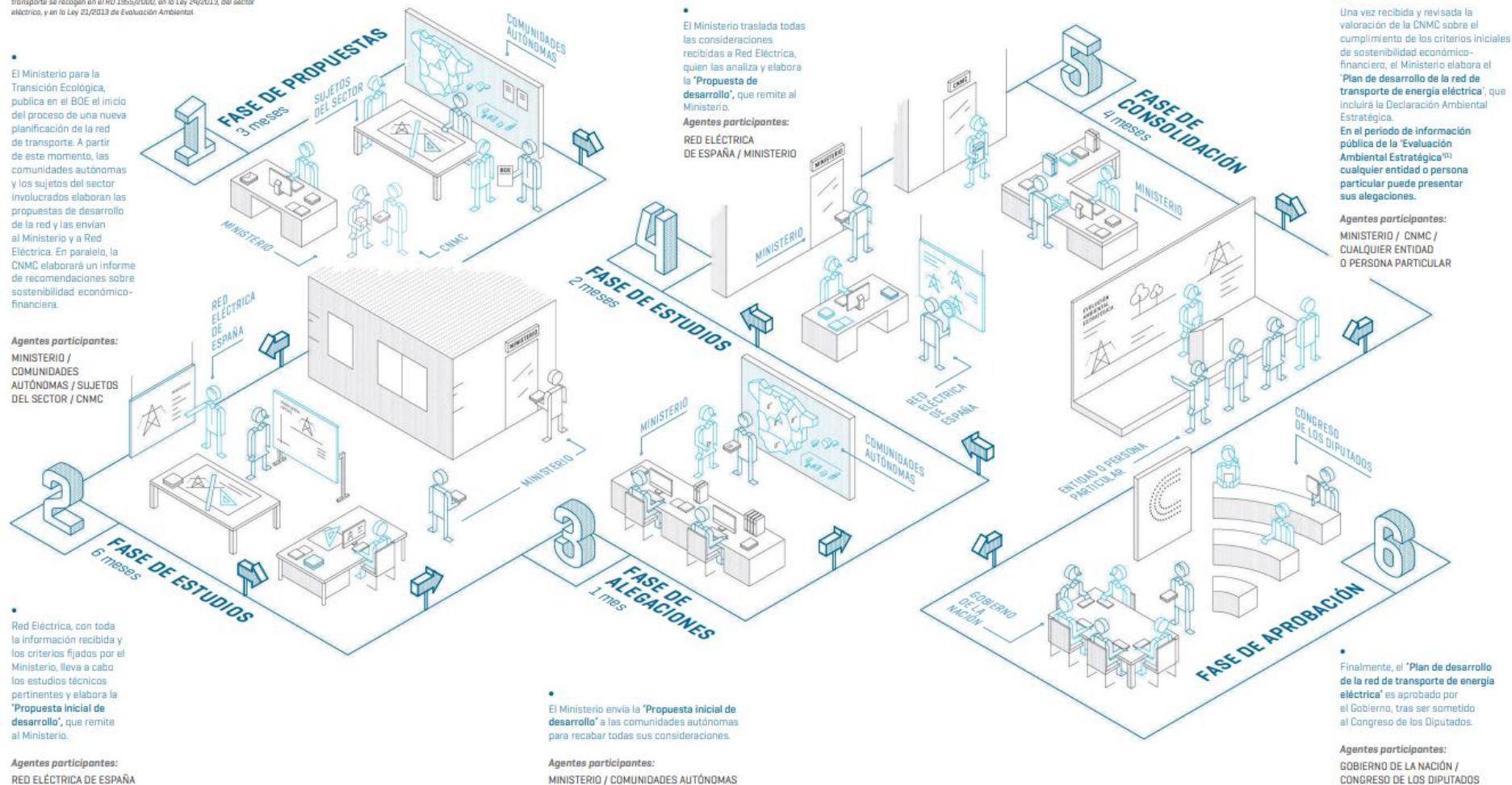
Los aspectos normativos asociados al proceso de planificación de la red de transporte se recogen en el RD 1955/2000, en la Ley 24/2013, del sector eléctrico, y en la Ley 21/2013 de Evaluación Ambiental.

El Ministerio para la Transición Ecológica, publica en el BOE el inicio del proceso de una nueva planificación de la red de transporte. A partir de este momento, las comunidades autónomas y los sujetos del sector involucrados elaboran las propuestas de desarrollo de la red y las envían al Ministerio y a Red Eléctrica. En paralelo, la CNMC elaborará un informe de recomendaciones sobre sostenibilidad económico-financiera.

**Agentes participantes:**  
MINISTERIO /  
COMUNIDADES  
AUTÓNOMAS / SUJETOS  
DEL SECTOR / CNMC

Red Eléctrica, con toda la información recibida y los criterios fijados por el Ministerio, lleva a cabo los estudios técnicos pertinentes y elabora la 'Propuesta inicial de desarrollo', que remite al Ministerio.

**Agentes participantes:**  
RED ELÉCTRICA DE ESPAÑA



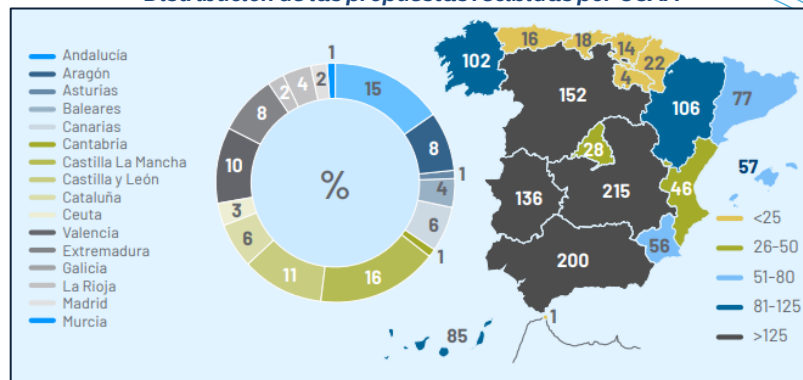


# Planificación de la Red de Transporte 2021 - 2026

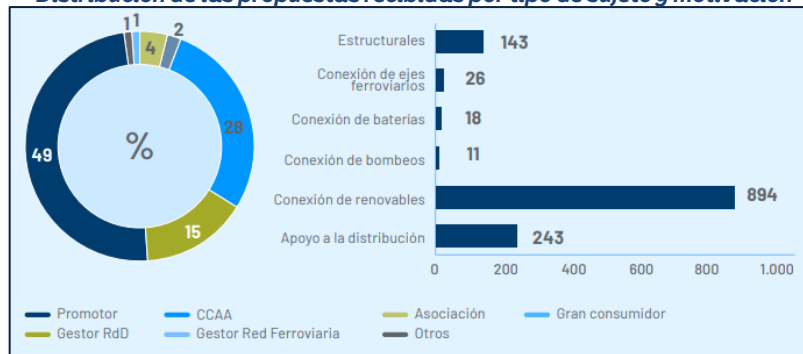
## Fase de propuestas:

- Durante la fase de propuestas se han recibido un total de **1.335 propuestas de 177 sujetos**.
- De éstas, **1.207 propuestas** han sido evaluadas satisfactoriamente en relación con los requisitos de aportación de información.
- Una gran parte de las propuestas han sido **presentadas por promotores de generación renovable** o están ligadas a la implantación de nuevas instalaciones recogidas en el PNIEC

Distribución de las propuestas recibidas por CCAA



Distribución de las propuestas recibidas por tipo de sujeto y motivación



# Planificación de la Red de Transporte 2021 - 2026

## Fase de estudio:

### Objetivos de generación:

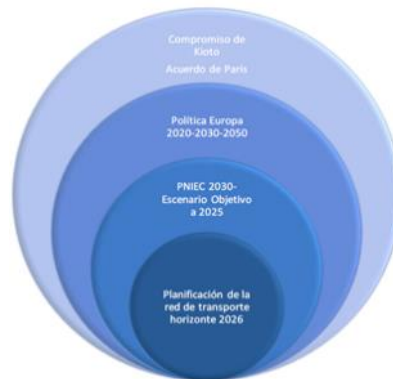
En cumplimiento de los compromisos internacionales y del marco legislativo europeo, España adoptó en 2019 unos objetivos mínimos, que se plasman en el Plan Nacional Integrado de Energía y Clima (PNIEC).

Estos objetivos del PNIEC deben ser tenidos en cuenta en el desarrollo de la red de transporte:

- **23% de reducción de emisiones de gases de efecto invernadero (GEI)** respecto a 1990.
- **42% de renovables** sobre el uso final de la energía.
- **39,5% de mejora de la eficiencia energética.**
- **74% de energía renovable** en la generación eléctrica.
- **Antes de 2050** y en todo caso, en el más corto plazo posible, España deberá alcanzar la **neutralidad climática**, y el sistema eléctrico deberá estar basado, exclusivamente, en fuentes de generación de origen renovable.

Objetivos del PNIEC inicial aprobado en 2021

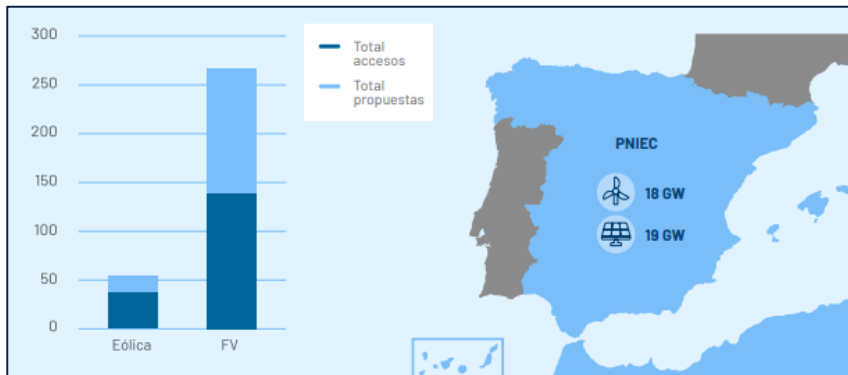
Parque de generación del Escenario Objetivo (MW)				
Año	2015	2020*	2025*	2030*
Eólica (terrestre y marítima)	22.925	28.033	40.633	50.333
Solar fotovoltaica	4.854	9.071	21.713	39.181
Solar termoelectrica	2.300	2.303	4.803	7.303
Hidráulica	14.104	14.109	14.359	14.609
Bombeo Mixto	2.687	2.687	2.687	2.687
Bombeo Puro	3.337	3.337	4.212	6.837
Biogás	223	211	241	241
Otras renovables	0	0	40	80
Biomasa	677	613	815	1.408
Carbón	11.311	7.897	2.165	0
Ciclo combinado	26.612	26.612	26.612	26.612
Cogeneración	6.143	5.239	4.373	3.670
Fuel y Fuel/Gas (Territorios No Peninsulares)	3.708	3.708	2.781	1.854
Residuos y otros	893	610	470	341
Nuclear	7.399	7.399	7.399	3.181
Almacenamiento	0	0	500	2.500
Total	107.173	111.829	133.802	160.837



# Planificación de la Red de Transporte 2021 - 2026

## Fase de estudio:

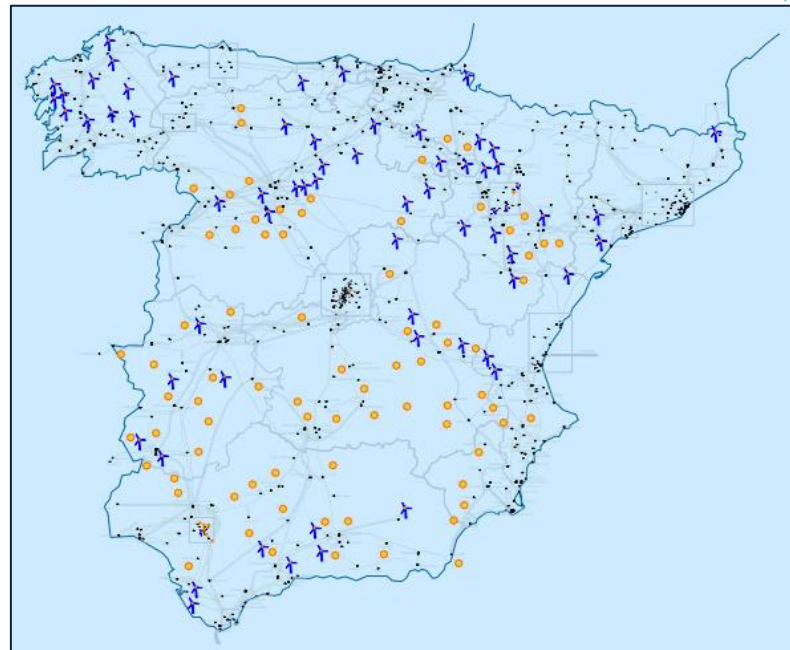
Expectativas (GW) de generación renovable eólica y fotovoltaica (31 de agosto 2019) vs escenario Objetivo del PNIEC. correspondiente a 2026



## Objetivos de generación:

El **despliegue real** de generación será definido por los promotores, que seguirán disponiendo de la posibilidad de conexión a la red mediante la tramitación de los permisos necesarios

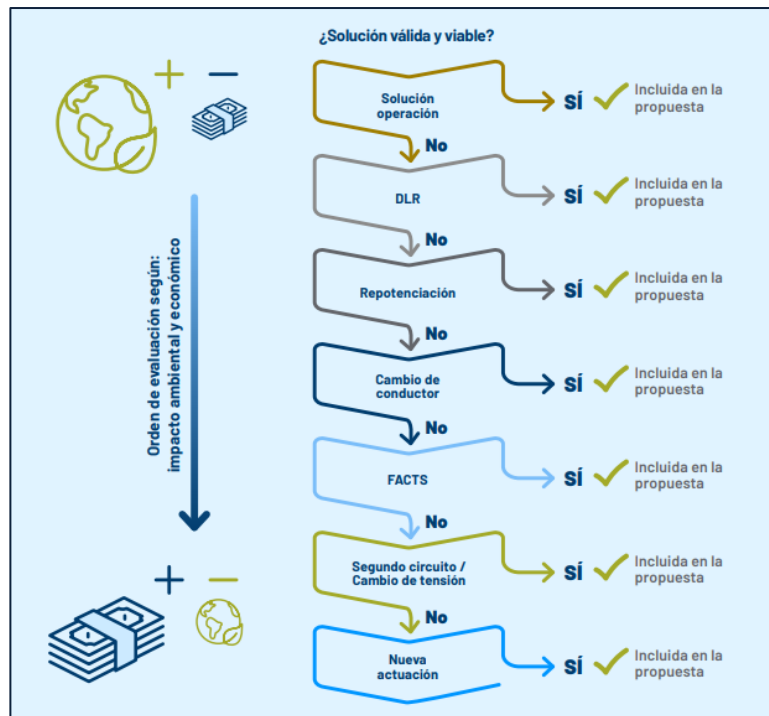
Distribución nodal **estimada** de nueva generación eólica (18.000 MW) y fotovoltaica (19.000 MW) en el escenario de estudio



# Planificación de la Red de Transporte 2021 - 2026

## Fase de estudio:

Flujograma de selección de alternativas para la resolución de los problemas de red



Indicadores en el análisis coste-beneficio multicriterio

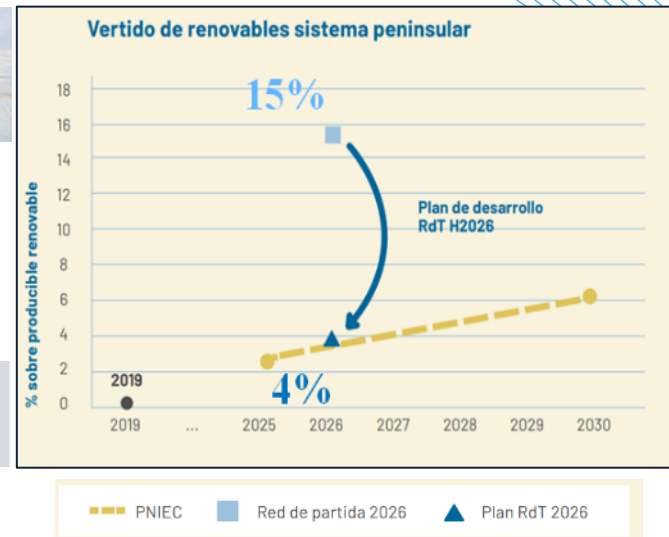
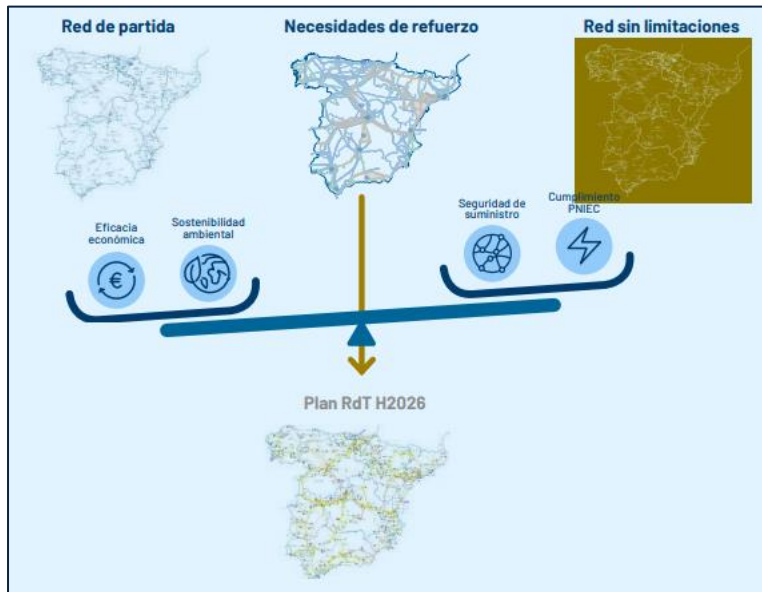


### Criterios para la selección de alternativas:

- Para la resolución de necesidades se han ido planteando alternativas de menor a mayor impacto ambiental y económico hasta encontrar una que sea válida y suficiente.
- Un análisis coste - beneficio multicriterio permite valorar distintas dimensiones del beneficio de una actuación en la red de transporte.

# Planificación de la Red de Transporte 2021 - 2026

## Resultados:

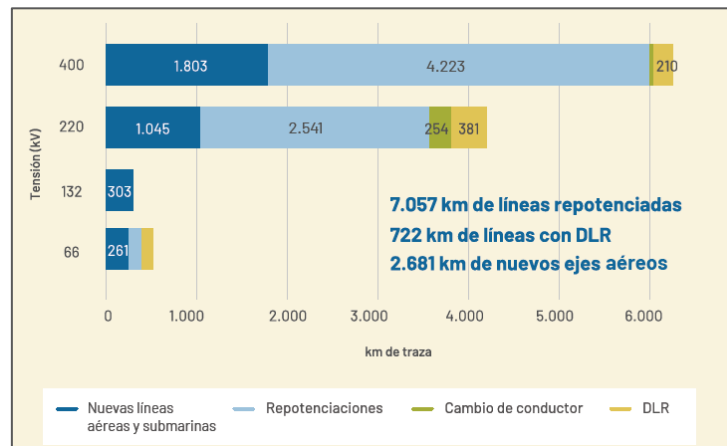
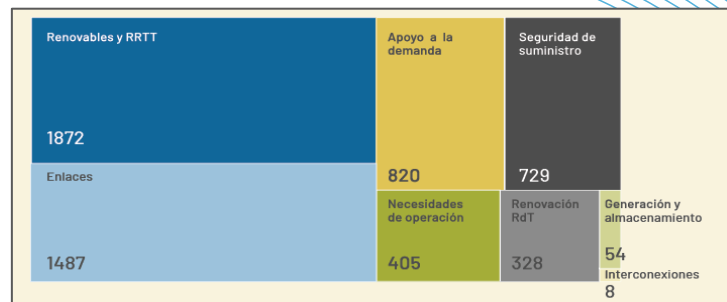


# Planificación de la Red de Transporte 2021 - 2026

## Resultados:

CAPEX en M€	Computa en límite de inversión	No computa en límite de inversión	TOTAL
Interc. Internac.	3	1.190	1.193
Red de partida	1.103	51	1.154
Nuevas Actuaciones	4.598	18	4.616
	<b>5.704</b>	<b>1.260</b>	<b>6.964</b>

- Las actuaciones de la planificación de la RdT están sujetas al **valor límite de inversión** establecido en el Art. 13 del Real Decreto 1047/2015 y a la DA 2ª del Real Decreto-Ley 23/2020.
- El valor límite de la inversión en el periodo 2021-2026 se determinan con la senda de evolución del producto interior bruto de España previsto por el Ministerio de Asuntos Económicos y Transformación Digital en el Programa de Estabilidad 2021-2024 considerando para los años 2025 y 2026 la misma evolución del PIB que en el año 2024.
- El valor límite de inversión total en el periodo asciende a **5.705 M€**, pero excluye las actuaciones destinadas a reforzar las conexiones internacionales, que suman otros **1.260 M€** adicionales.



# Planificación de la Red de Transporte 2021 - 2026

## Resultados Integración Renovables:

### Planificación eléctrica 2021-2026

Clicar una categoría para mostrarla en el mapa

Integración de renovables



Interconexiones internacionales



Interconexiones entre sistemas eléctricos



Apoyo a la red de distribución



Alimentación de líneas ferroviarias



Consumidores



Seguridad de suministro



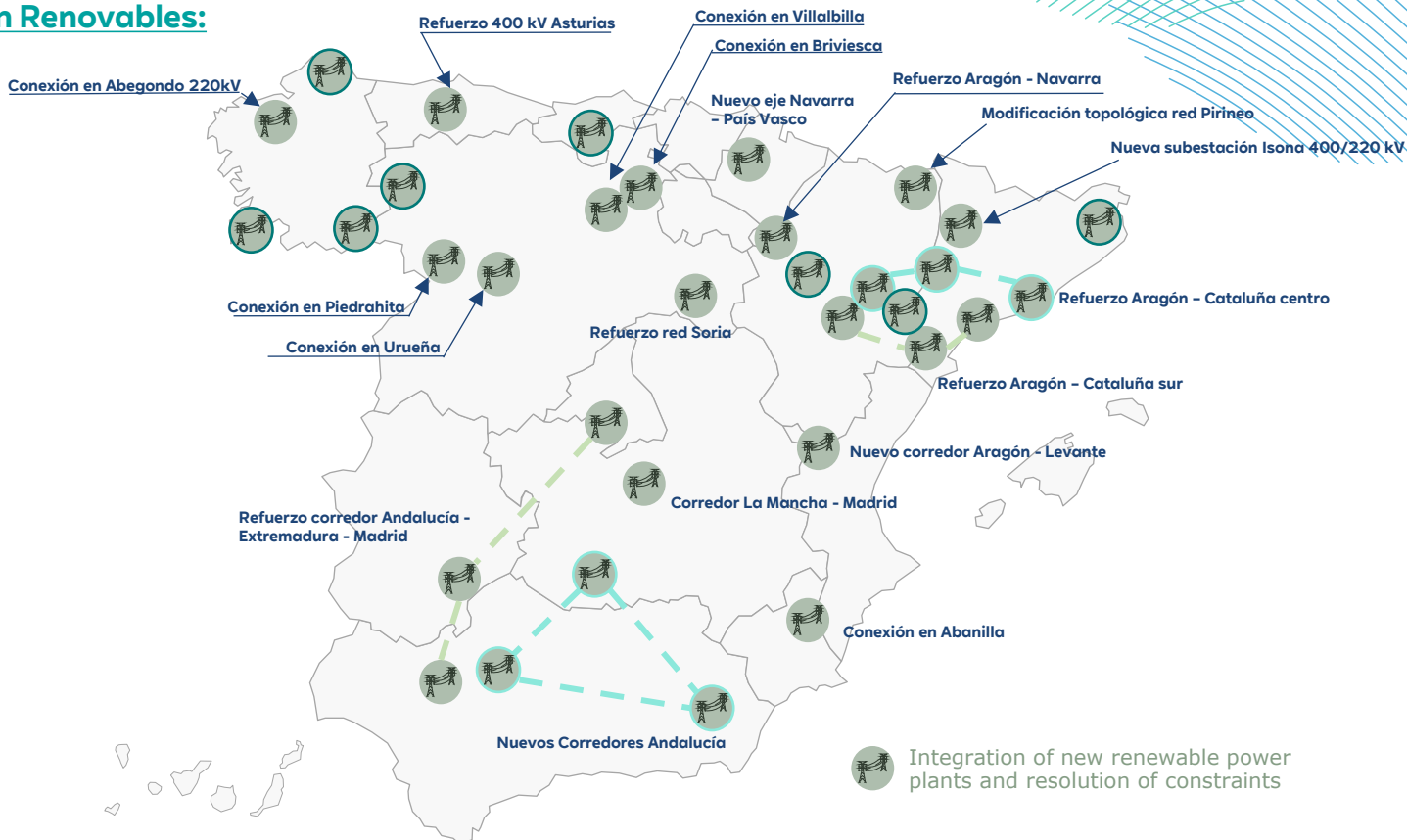
Necesidades de la operación



Renovación de activos



Red de partida





# Planificación de la Red de Transporte 2021 - 2026

## Resultados Interconexiones Internacionales:

### Planificación eléctrica 2021-2026

Clica una categoría para mostrarla en el mapa

Integración de renovables



Interconexiones internacionales



Interconexiones entre sistemas eléctricos



Apoyo a la red de distribución



Alimentación de líneas ferroviarias



Consumidores



Seguridad de suministro



Necesidades de la operación



Renovación de activos



Red de partida





# Planificación de la Red de Transporte 2021 - 2026

## Modificaciones de aspectos puntuales:

- El **16 de abril de 2024**, se ha aprobado una **Modificación de Aspectos Puntuales del Plan de Desarrollo de la Red de Transporte de Energía Eléctrica 2021-2026**, mediante la cual se incluye en el Plan de desarrollo vigente un conjunto de actuaciones para atender a las necesidades sobrevenidas en el sistema eléctrico desde la aprobación del plan en marzo de 2022

### Ley 24/2013 del Sector Eléctrico

#### Artículo 4. Planificación eléctrica.

Excepcionalmente, por acuerdo del Consejo de Ministros, previo trámite de audiencia, informes de la Comisión Nacional de los Mercados y la Competencia y de las Comunidades Autónomas y Ciudades de Ceuta y Melilla afectadas y oído el operador del sistema, **se podrá proceder a la modificación de aspectos puntuales** de los planes de desarrollo cuando se produjera alguna de las siguientes situaciones:

- De acuerdo a los criterios de planificación establecidos, **se haya presentado un hecho imprevisto que pudiera afectar de manera significativa a la garantía y seguridad de suministro.**
- Surjan nuevos suministros cuya alimentación por motivos técnicos únicamente pueda realizarse desde la red de transporte y ésta no pudiera realizarse bajo la planificación de la red de transporte vigente.
- Concurran razones de **eficiencia económica** del sistema.
- La construcción de determinadas instalaciones en la red de transporte **resulte crítica para la transición energética y la electrificación de la economía** y estas no estuvieran contempladas en el instrumento de planificación vigente.

### Modificaciones aprobadas

- Nuevas demandas**, necesidades de dar cabida a nuevos suministros de elevada potencia.
- Almacenamiento y generación renovable**
- Nuevas necesidades de operación**
- Viabilidad actuaciones del plan de desarrollo vigente**, modificaciones para asegurar la viabilidad de las actuaciones incluidas en la planificación atendiendo a las propuestas del Transportista al avanzar en el desarrollo de los proyectos.
- Adicionalmente, se recogen las **modificaciones relativas a nuevas instalaciones de transporte por cambio de titularidad** para, mediante su inclusión en la planificación, permitir el cumplimiento del requisito establecido por el artículo 35 de la Ley 24/2013 de 26 de diciembre del Sector Eléctrico para el **reconocimiento de su retribución**.

### Coste:

- El conjunto de modificaciones de aspectos puntuales supone una variación del coste de inversión asociado a la planificación vigente de **+489 M€**

# Planificación de la Red de Transporte 2021 - 2026

## Modificaciones de aspectos puntuales:

Propuesta de modificación	Justificación*	Sobrecoste (M€)	Propuesta de modificación	Justificación*	Sobrecoste (M€)
<b>Nuevas demandas (Anexo II - Nuevas actuaciones, Actuaciones incorporadas por MAP de abril de 2024, Capítulo -MAP_CONSUMI)</b>		<b>342,9</b>	<b>Almacenamiento y generación renovable (Anexo II - Nuevas actuaciones, Actuaciones incorporadas por MAP de abril de 2024, Capítulo MAP_ALM_GEN y MAP_NTJ)</b>		<b>61,7</b>
Nuevas demandas en zona Huelva	Nvos suministros / Trans energ	0,1	Bombeo en Viana 400 kV	Trans energ	5,7
Nuevas demandas en zona Algeciras	Nvos suministros / Trans energ	7,9	Bombeo en Plaza II 220 kV	Trans energ	26,5
Nuevas demandas en zona Noreste	Nvos suministros / Trans energ	84,6	Bombeo en Budía 400 kV	Trans energ	7,3
Nueva demanda en Verneda 220 kV	Nvos suministros / Trans energ	10,0	Bombeo en Pesoz 400 kV	Trans energ	1,1
Nueva demanda en Sagunto 220/400 kV	Nvos suministros / Trans energ	62,1	Conexión a NTJ en Lancha	Trans energ	0,0
Nueva demanda en Fausita 220 kV	Nvos suministros / Trans energ	1,1	Conexión a NTJ en La Robla	Trans energ	0,0
Nueva demanda en El Serrallo 220 kV	Nvos suministros / Trans energ	9,4	Conexión a NTJ en Compostilla	Trans energ	0,0
Nueva demanda en Algete 220 kV	Nvos suministros	0,0	Conexión a NTJ en Mudéjar	Trans energ	0,0
Nueva demanda en Calera y Chozas 220 kV	Nvos suministros	2,7	Conexión de generación renovable en Fuencaliente 66 kV	Trans energ	21,1
Nuevas demandas en Asturias	Nvos suministros / Trans energ	2,9	<b>Nuevas necesidades de operación (Anexo II - Nuevas actuaciones, Actuaciones incorporadas por MAP de abril de 2024, Capítulo -MAP_OS)</b>		<b>20,4</b>
Nueva demanda en Nuevo Vigo 220 kV	Nvos suministros / Trans energ	72,0	Conexión generación renovable con accesos concedidos	Trans energ	0,0
Nuevas demandas y bombeo en zona As Pontes	Nvos suministros / Trans energ	13,0	Necesidad de control de tensión	Seg Sum / Efi Eco	14,6
Nuevas demandas en zona Ferrol	Nvos suministros / Trans energ	20,3	Necesidad de inclusión de relés de maniobra controlada	Seguridad suministro	5,8
Nueva demanda en Meirama 220 kV	Nvos suministros / Trans energ	0,0			
Nuevas demandas en Castilla y León	Nvos suministros / Trans energ	0,0			
Nueva demanda en Río Caya 400 kV	Nvos suministros / Trans energ	0,0			
Nuevas demandas en Arrigorriaga	Nvos suministros / Trans energ	6,5			
Nuevas demandas en Álava	Nvos suministros / Trans energ	10,4			
Nueva demanda en Santurce 220 kV	Nvos suministros / Trans energ	0			
Nueva demanda en Piélagos 220 kV	Nvos suministros / Trans energ	6,9			
Nueva demanda en Puerto de Palma 66 kV	Nvos suministros / Trans energ	7,6			
Nueva demanda en Riudarenes 220 kV	Nvos suministros / Trans energ	24,3			
Nueva demanda en Brazatortas 400 kV	Nvos suministros / Trans energ	1,1			

\*Acrónimos: MAP: Modificación de aspectos puntuales; Nvos suministros: Nuevos suministros; Trans energ: Transición energética; Seg sum: Seguridad de suministro; Efi Eco: Eficiencia económica.

# Planificación de la Red de Transporte 2021 - 2026

## Modificaciones de aspectos puntuales:

Propuesta de modificación	Justificación*	Sobrecoste (M€)	Propuesta de modificación	Justificación*	Sobrecoste (M€)
<b>Viabilidad de actuaciones planificadas (Anexo I - Red de partida y Anexo II - Nuevas actuaciones - varios)</b>		<b>64</b>	Actualización de la actuación Nueva SE Barrundia 220 kV	Trans energ	3,1
Necesidad de posición adicional de interruptor central	Trans energ	23,5	Actualización de la actuación La Sagra 400/220 kV	Trans energ	-8,7
Necesidades asociadas a los accesos de apoyo a distribución	Trans energ	40,5	Necesidad de nuevos tramos de cable en subestaciones	Trans energ	23,5
Incompatibilidad tipo de tecnología en subestaciones	Trans energ	-3,3	Eliminación Reactancia Santa Ponsa 132 kV REA-3	Trans energ	-1,5
Variación del número de posiciones planificadas	Trans energ	-12,9	Actualización de actuaciones de renovación de subestaciones	Trans energ	2,9
Corrección capacidad transformador Abades	Trans energ	4,3	Modificación de la adecuación a P.O. SE Adrall 220 kV	Trans energ	3,1
Revisión actuaciones con AE/PES previa a 2021	Trans energ	-66,8	Modificación de la adecuación a P.O. SE Cinca 220 kV	Trans energ	8,5
Actualización de tecnología en actuaciones de línea	Trans energ	-20,7	Modificación de la adecuación a P.O. SE Abrera 220 kV	Trans energ	0
Actualización de longitudes en actuaciones de línea	Trans energ	-55,1	Actualización de adecuaciones a P.O.	Trans energ	28,7
Actualización de la tipología de circuito en actuaciones de línea	Trans energ	10,1	Actuaciones para viabilizar repotenciaciones y cambios de conductor	Trans energ	4,4
Actualización de la configuración en actuaciones de subestación	Trans energ	0,0	Nueva subestación Las Palmas Oeste 66 kV	Seguridad suministro	8,3
Actualización de la corriente de cortocircuito en actuaciones de subestación	Trans energ	3,4	Subestación Son Pardo 66 kV	Trans energ	-0,5
Cambio de denominación de actuaciones planificadas	Trans energ	0,0	Renovación línea Valladolid-Nueva Zaratán 220 kV	Trans energ	0,0
Actualización de capacidades de transporte planificadas	Trans energ	-5,3	Cambio de topología DC Rubí-Gramanet 220 kV	Trans energ	1,6
Actualización de renovaciones de líneas planificadas	Trans energ	44,6	Ampliación Fuendetodos 400 kV	Trans energ	0,0
Actuaciones que deberían haberse reconocido como red de partida	Trans energ	6,3	Modificación E/S en Puerto del Rosario 66 kV	Trans energ	-2,3
Nuevo DLR en Línea Ibiza-Bossa 66 kV	Trans energ	0,2	Interconexión España - Francia por el Golfo de Vizcaya	Trans energ	5,2
Actualización de la actuación Línea Otero-Abades 220 kV	Trans energ	14,1	Cambios de titularidad	Trans energ	0,0
Actualización de la act Nuevo DC Mangraners-Penedés-Begues 220 kV	Trans energ	2,7	E/S SE Aldea Blanca 66 kV de Bco Tirajana-Escobar 66 kV	Trans energ	0,6
			Interconexión Península-Baleares	Trans energ	1,4
			<b>Total</b>		<b>489</b>

# Planificación de la Red de Transporte 2025 - 2030

## Objetivos:

La Planificación 2021 - 2026 es la planificación de la DEMANDA



## COMPARATIVA DE OBJETIVOS Y RESULTADOS: PNIEC 2021-2030 Y PNIEC 2023-2030

2030	PNIEC 2020/ Hojas de ruta	PNIEC 2023
<b>Eólica</b>	50 GW	<b>62 GW</b>
Incluida eólica offshore	1-3 GW	3 GW
<b>Solar FV</b>	39 GW	<b>76 GW</b>
Incluido Autoconsumo	9 – 14 GW	19 GW
<b>Hidrógeno renovable: potencia electrolizadores</b>	4 GW	<b>12 GW</b>
<b>Biogás</b>	10,4 TWh	<b>20 TWh</b>
<b>Almacenamiento</b>	20 GW	<b>22,5 GW</b>
<b>Eficiencia en la edificación. Rehabilitación de viviendas</b>	1.200.000	<b>1.377.000</b>
<b>Vehículo eléctrico</b>	5 millones	<b>5,5 millones</b>
<b>Electrificación (% sobre energía final)</b>	32%	<b>35%</b>
<b>Demanda eléctrica (vs. 2019)</b>	<b>+ 5%</b>	<b>+ 34%</b>

## La infraestructura eléctrica. Situación actual y actualización

Concursos de Capacidad de Acceso

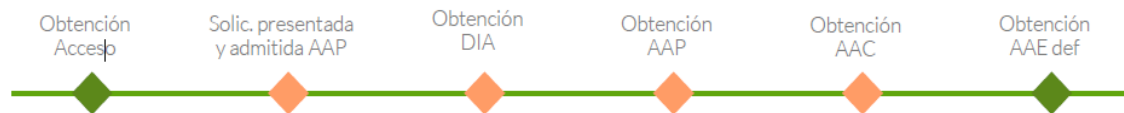
# Concursos de capacidad de acceso

## Situación regulatoria

- La **capacidad de acceso** se ha convertido en el **recurso escaso** que limita y condicional el despliegue de nueva generación renovable.
- Para mantener el permiso de acceso, **se establecen plazos máximos para el cumplimiento de hitos administrativos** (incluyendo hitos intermedios).

### El RDL 23/2020, RD 1183/2020 y el cumplimiento de hitos intermedios

- Se establece la **prelación temporal** como criterio general para el otorgamiento de la capacidad de acceso (a excepción de hibridación con generación ya existente y los concursos de capacidad).
- Para ordenar la elevada cantidad de solicitudes de acceso y evitar la especulación, se establecen una serie de **hitos intermedios y sus plazos máximos de cumplimiento**.



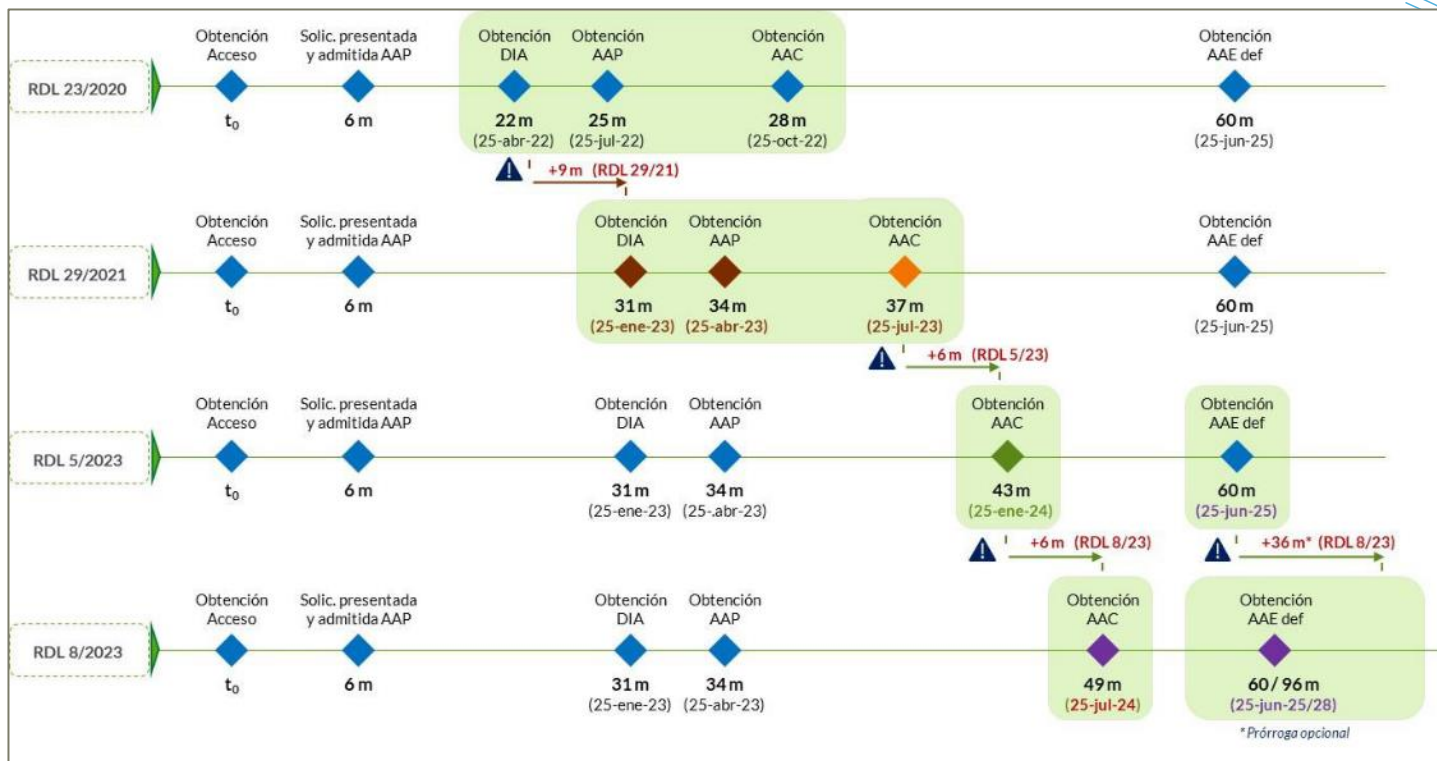
- Debido al retraso generalizado, se han producido diferentes extensiones de los hitos del RD 1183/2020
- Con el RDL 8/2023, el hito de la AAC se extendió hasta julio 2024





# Concursos de capacidad

## Situación regulatoria



# Concursos de capacidad

## Situación regulatoria

Una parte de la capacidad disponible en la red se encuentra bloqueada...

- El Ministerio para la Transición Ecológica mantiene pendiente de asignación centenares de nudos para **concursos de acceso a renovables y almacenamiento**.
- **Los promotores no pueden obtenerlo bajo petición**, sino que deben esperar a que se celebre la subasta.
- Estas subastas ponen el **foco en el impacto socioeconómico** de la zona, unido al carácter complejo de los proyectos.

### 1 Concursos para Nudos de Transición Justa

El RDL 17/2019 modificó la LSE de forma que la **capacidad de acceso** a la red eléctrica **liberada tras el cierre de las centrales termoeléctricas de carbón sea adjudicada mediante concursos de transición justa**. Se trata de concursos que priorizan los proyectos de energías renovables que maximizan los beneficios socioeconómicos y ambientales para las zonas en transición

- ❑ En noviembre 2022 se adjudicó el **primer concurso de TJ (Mudejar 400 kV → 1.202 MW** para la instalación de proyectos fotovoltaicos y eólicos)
- ❑ En abril 2024 se ha lanzado **nuevo concurso para instalaciones de generación o almacenamiento síncronos** en **Garuña 220 kV, Guardo 220 kV, Lada 400 kV, Mudéjar 400 kV y La Robla 400 kV**

### 2 Concursos para Capacidad de Acceso

El RD 1183/2020 define que se podrán convocar concursos de capacidad de acceso en nudos concretos de la red de transporte para nuevas instalaciones renovables o instalaciones de almacenamiento (**actualmente 355 nudos reservados para concurso**)

- ❑ A día de hoy no se ha convocado ningún concurso. **La capacidad reservada se mantiene bloqueada**



# Concursos de capacidad

## Nudos de Transición Justa

En Noviembre 2021 se publicó el primer concurso (Nudo Mudéjar 400 kV) ...

### Nudos de la Red de Transporte

Carrio 220 kV.
Compostilla 220 kV. / 400 kV.
Guardo 220 kV.
La Robla 400 kV.
Lada 400 kV.
Lancha 220 kV.
Litoral 400 kV.
Meirama 220 kV.
Montearenas 220 kV. / 400 kV.
Mudéjar 400 kV.
Narcea 400 kV.
Pinar del Rey 220 kV. / 400 kV.
Puentes García Rodríguez 400 kV.
Puertollano 220 kV.
Soto Ribera 220 kV. / 400 kV.
Velilla 400 kV.
Garona 220 kV. / 400 kV.
La Pereda 220 kV.

Algunos detalles de la convocatoria:

- 1.302 MW (1.202 + 100 para pequeños proyectos en red de distribución).
- Proyectos formados por uno o varios módulos de generación siendo válidos hibridaciones y almacenamiento.
- Ubicadas en un listado concreto de 34 municipios con un máximo de 20% de superficie en municipios colindantes.
- 120 €/kW como garantía de que se ejecutará el proyecto socioeconómico asociado. Se recuperará en dos hitos a los tres años un tercio y a los seis años dos tercios.
- Comisión de seguimiento de cumplimiento de lo indicado en los proyectos.
- Se valorará también la minimización del impacto medioambiental.
- Se presentaron 7 propuestas.

Se reservan 18 nudos (~10 GW)

# Concursos de capacidad

## Nudos de Transición Justa

### Criterios de adjudicación:

<b>TECNOLOGÍA DE GENERACIÓN</b>	<b>20</b>
Almacenamiento	6
Maquina síncrona: energía cinética	3,5
Máquina síncrona: potencia de cortocircuito	3,5
Amortiguamiento de oscilaciones	1,5
Capacidad adicional de potencia reactiva	2,0
Estabilidad de tensión	2,0
Sistema de reducción automática de potencia	1,5
<b>MEDIOAMBIENTAL</b>	<b>10</b>
Ubicación según Zonificación ambiental (100% zona sensib. Moderada o baja: 4 puntos   100% zona baja: 7 puntos)	7
Ubicación de las instalaciones de Red Natura 2000 o espacios naturales protegidos (100% fuera de Red Natura y espacios protegidos: 2 puntos   100% al menos a 10km de Red Natura y espacios protegidos: 3 puntos)	3

<b>SOCIOECONOMICOS</b>	<b>55</b>
<b>CREACIÓN DE EMPLEO Y RECUALIFICACIÓN</b>	<b>33</b>
EMPLEOS DIRECTOS: Empleos / MW	6
EMPLEOS DIRECTOS: % desempleados excedentes del cierre de la central y empresas auxiliares	3
EMPLEOS DIRECTOS: % mujeres desempleadas	3
EMPLEOS INDIRECTOS: Empleos / MW	10
EMPLEOS INDIRECTOS: % mujeres desempleadas	3
EMPLEOS INDIRECTOS: Número de horas –persona / MW. Horas de formación en instalación y O&M para desempleados	8
<b>REDUCCIÓN GASTOS ENERGÍA ELÉCTRICA Y FOMENTO AUTOCONSUMO</b>	<b>8</b>
AUTOCONSUMO: MW autoconsumo / MW totales solicitados	4
AUTOCONSUMO: nº beneficiarios / MW totales solicitados	4
<b>DESARROLLO EMPRESARIAL</b>	<b>14</b>
€/MW Inversión en servicios y bienes en la cadena de valor industrial (local y provincial)	7
€/MW Inversión del proyecto de inversores locales y de empresas y administraciones.	7
<b>MADUREZ</b>	<b>15</b>
Anteproyecto	9
Solicitud de determinación del alcance del estudio de impacto ambiental ordinaria / inicio de la evaluación de impacto ambiental simplificada	6

# Concursos de capacidad

## Concursos de Capacidad de Acceso

### Condiciones de los concursos de acceso definidas en RD 1183/2020:

- No se obtiene el permiso sino derecho a pedirlo.
- Se corresponde a nudos donde tenga capacidad **disponible** por nueva planificación, **aflorada** por cambios normativos o donde se ha **liberado capacidad** por el RDL 23/2020 (caducidad de permisos).
- Tienen capacidad por **al menos 100 MW** (50 MW para no peninsulares).
- Están en **red de transporte**.
- El MITECO tiene **12 meses** desde la fecha de la Resolución **para aprobar la Orden** por la que se convoque el concurso.
- **Los criterios** que aplicarán al concurso están **pendientes de desarrollo regulatorio** (Borrador primeros nudos en circulación).
- Aunque las condiciones establecidas para que un nudo sea de concurso ya no se cumplan éste seguirá estando reservado para concurso.

Tras diferentes aplazamientos esta obligación aplazada sin consecuencias (RDL 11/2022)

**A día de hoy no se ha convocado ningún concurso**

# Concursos de capacidad

## Situación actual de la red

Subsistema	Nº Nudos RdT [kV]				Nº nudos con Resolución SEE de concurso	Nº nudos que cumplieron condiciones de concurso en informe anterior	Nº nuevos nudos que cumplen condiciones de concurso	Nº nudos con capacidad disponible (MPE) para solicitudes por prelación a RdT
	400	220	<220	Total				
SEPE	218	540	2	760	355	0	1	21
SEB	0	10	68	78	0	0	0	3
SEC	0	16	82	98	0	0	0	6
<b>Total</b>	<b>218</b>	<b>566</b>	<b>152</b>	<b>936</b>	<b>355</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>30</b>

CAPACIDAD DE ACCESO DISPONIBLE PARA SOLICITUDES DE GENERACIÓN A LA RED DE TRANSPORTE Y ACEPTABILIDADES								
Criterio límite MGES	Criterio límite MPE	Capacidad de acceso no disponible para MGES [MW]	Capacidad de acceso no disponible para MPE [MW]	Resolución de concurso	Fecha de resolución	Capacidad reservada para concurso por resolución SEE (último concurso RD.L. 6/2022)	Motivo de reserva de capacidad de acceso en el nudo	
D_Nudo/D_Zona	WSCR	549	305	SI	29/06/2021	549	Concurso	
D_Zona	WSCR	549	245					
E_Nudo	E_Nudo	773	773	SI	03/08/2022	773	Concurso	
D_Nudo	D_Nudo	270	270	SI	03/08/2022	270	Concurso	
D_Nudo	D_Nudo	625	625	SI	03/08/2022	625	Concurso	
D_Zona	D_Zona	500	500					
E_Nudo	E_Nudo	273	273	SI	17/11/2023	273	Concurso	
E_Zona/D_Nudo	E_Zona/D_Nudo	0	0					
E_Zona/D_Nudo	WSCR/E_Zona/D_Nudo	0	0					
E_Zona	E_Zona	15	15	SI	20/08/2021	15	Concurso	
E_Nudo	E_Nudo	0	0					
E_Zona	E_Zona	0	0					
E_Nudo	E_Nudo	220	220	SI	29/06/2021	220	Concurso	
E_Zona	E_Zona	0	0					
E_Nudo/E_Zona	E_Nudo/E_Zona	0	0					
E_Zona	E_Zona	0	0					
E_Zona	E_Zona	333	333	SI	29/06/2021	333	Concurso	
E_Zona	E_Zona	333	333	SI	29/06/2021	333	Concurso	
E_Zona/D_Nudo	E_Zona/D_Nudo	0	0					
E_Nudo	E_Nudo	210	210	SI	29/06/2021	210	Concurso	
E_Nudo	E_Nudo	246	246	SI	29/06/2021	246	Concurso	
E_Nudo	WSCR/E_Nudo	0	0					
E_Nudo/E_Zona	E_Nudo/E_Zona	0	0	SI	29/06/2021	0	Concurso	
D_Zona	D_Zona	227	224	SI	19/06/2024	227	Concurso	
D_Nudo	D_Nudo	763	763	SI	03/08/2022	763	Concurso	
D_Nudo	D_Nudo	0	0					
E_Zona	E_Zona	0	0					
E_Nudo	WSCR	0	0					
E_Nudo	E_Nudo	228	228	SI	29/06/2021	228	Concurso	
E_Zona/D_Nudo	WSCR/E_Zona/D_Nudo	0	0					
D_Nudo	D_Nudo	0	0					
D_Nudo	D_Nudo	0	0					
D_Nudo	D_Nudo	210	210	SI	03/08/2022	210	Concurso	
D_Nudo	WSCR	210	139					
E_Nudo	E_Nudo	747	747	SI	29/06/2021	747	Concurso	
E_Nudo	E_Nudo	26	26	SI	29/06/2021	26	Concurso	
E_Zona	E_Zona	473	473	SI	03/08/2022	473	Concurso	
E_Nudo	E_Nudo	429	429	SI	19/06/2024	429	Concurso	
E_Nudo	E_Nudo	763	763					
D_Nudo	D_Nudo	0	0					
E_Zona	E_Zona	300	300					
D_Nudo	D_Nudo	0	0					
D_Nudo	WSCR	793	235	SI	29/06/2021	793	Concurso	
D_Nudo	WSCR	1.297	1.139	SI	29/06/2021	1.297	Concurso	
E_Nudo	E_Nudo	0	0					
E_Nudo	E_Nudo	217	217	SI	03/08/2022	217	Concurso	
E_Zona	E_Zona	0	0					

# Concursos de capacidad

## Concursos de Capacidad de Acceso

### Borrador de Orden publicada en 2022:

- **Concurso** para adjudicar de **5.844 MW** *(seleccionado nudos que han sido objeto de mayor número de solicitudes de AyC durante los dos últimos años y con diversificación geográfica)*
- Plazo de 2 meses para presentar solicitudes desde 1 de octubre hasta 1 de diciembre 2022 **(pendiente de convocar)**.
- **Ámbito:** nuevas instalaciones renovables, almacenamiento existentes que deseen incrementar la capacidad en más del 5%
- **Criterios de valoración:** Temporales (16%), tecnológicos (25%), socioeconómicos y de activación económica (24%) y ambientales (28%).
- El concurso se resolverá de manera **independiente en cada uno de los nudos**.
- **Plazo límite para inyectar energía:** el de autorización de explotación definitiva según el RDL 23/2020 o aquel plazo (inferior al anterior), al que se haya comprometido el adjudicatario en su solicitud de participación en el concurso
- **Garantías:** si compromiso de inyección de energía anterior al 5º hito del 23/2020 y por compromiso socioeconómico (40€/kW)

... pendiente de publicación tras recibir alegaciones

# Concursos de capacidad

## Concursos de Capacidad de Acceso

**Borrador de Orden publicada en 2022. Criterios de adjudicación:**

Pendiente de  
revisar

Nombre del nudo	Capacidad total convocada en el nudo MW
CASTALLA 220	631
PARLA 220	319
MIRABAL 220	276
RUBI 220	707
FAUSITA 220	440
MEDINACELI 400	95
EL PALO 400	532
MESON D.V. 400	481
GATICA 400	183
J.M.ORIOL 400	204
MURUARTE 400	386
PEÑAFLO 220	342
AGUAYO 400	223
BRAZATORTAS 400	167
SANTA ENGRACIA 220	395
CAMINO FREGACEDOS 220	257
SAUCELE 220	207
<b>TOTAL</b>	<b>5845</b>

16%	13	<b>CRITERIOS TEMPORALES</b>
		0,5 puntos por cada mes que inyectes energía a la red antes del hito 5 (5 años desde permiso de AyC)
32%	25	<b>CRITERIOS TECNOLOGÍA DE GENERACIÓN</b>
		1 punto adicional por los accesos solicitados por la RdD antes de la convocatoria de concurso
	5	Autoconsumo
	5	Almacenamiento
	4	Hibridación
	2	Repotenciación de instalaciones existentes
	1,5	Energía cinética máquina síncrona
24%	1,5	Potencia de cortocircuito de máquina síncrona
	3	Amortiguamiento de oscilaciones
	3	Sistema de reducción automática de potencia
	19	<b>CRITERIOS SOCIOECONÓMICOS Y ACTIVACIÓN ZONAS RETO DEMOGRÁFICO</b>
	4	Porcentaje máximo de expropiación
	3	Empleos directos fase construcción
	3	Empleos directos fase operación
	2	Impacto económico cadena de valor
	1	Porcentaje participación local
	4	Mecanismos de reinversión
28%	2	Huella de carbono
	22	<b>GRADO DE AFECCIÓN AMBIENTAL</b>
	10	Afección del parque generador
	10	Afección línea de evacuación
	2	Maximización emplazamientos existentes

**ii Gracias !!**