

La Transición Energética

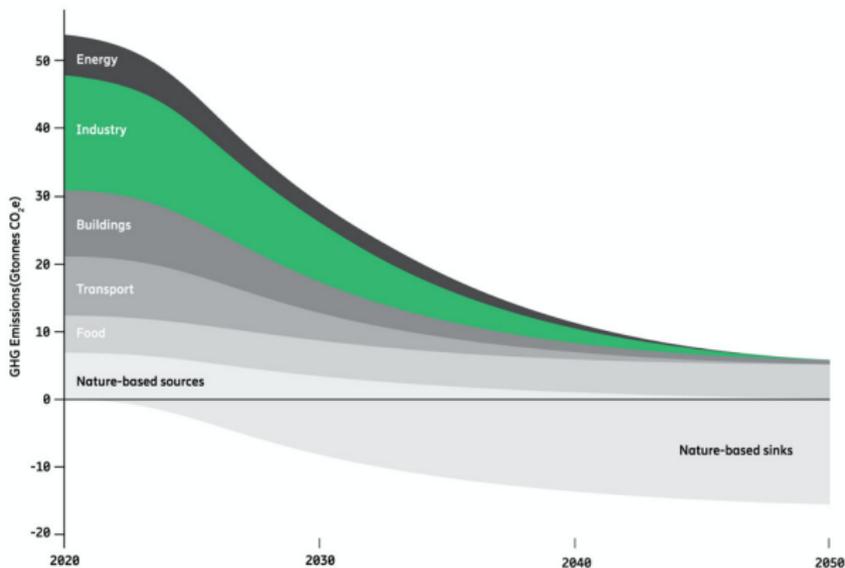
Nuestra Aportación desde la Universidad

Charla Alumni UC3M

Natalia Fabra
Universidad Carlos III de Madrid

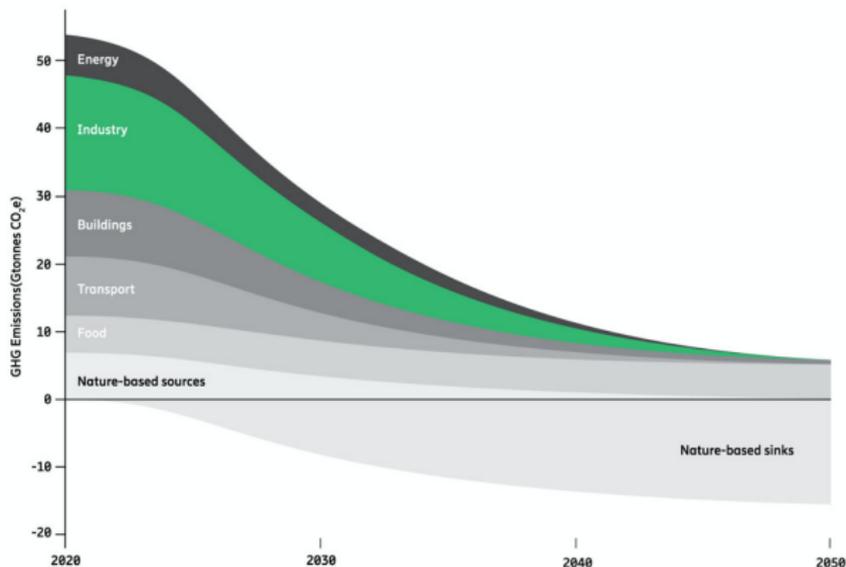
¿Qué es la Transición Energética?

Senda de reducción de emisiones: sustitución de los activos fósiles y mejora de la eficiencia energética



¿Qué es la Transición Energética?

¿Cómo conseguir la Transición Energética al menor coste?
Hoy: Transición Energética en el sector eléctrico



La Transición Energética ya está en marcha

■ Europa:

- **European Green Deal:** neutralidad climática 2050
- **Recovery Fund:** acción climática como pilar de la recuperación económica

■ España:

- Plan Nacional Integrado Energía y Clima
- Estrategia de Descarbonización a Largo Plazo

■ EEUU:

- **California:** 90% de la electricidad libre de emisiones 2040
- **Biden's Climate Plan:**
 - neutralidad climática 2050
 - 90% de la electricidad libre de emisiones 2035

Retos de la Transición Energética

1 Desplegar renovables:

- Importancia del diseño de las subastas para las inversiones

2 Contrarrestar la intermitencia de las renovables:

■ Potenciar la respuesta de la demanda:

- Importancia de la tarificación y políticas complementarias

■ Desplegar activos de almacenamiento:

- Importancia de la regulación y estructura de mercado

Nuestros proyectos de investigación

1 Desplegar renovables:

- 'Auctions with Unknown Capacities: Understanding Competition among' Renewables'
- 'Market Power and Price Discrimination: Learning from Changes in Renewables Regulation'
- 'Technology-Neutral vs. Technology Specific Procurement'

Nuestros proyectos de investigación

1 Desplegar renovables:

- 'Auctions with Unknown Capacities: Understanding Competition among' Renewables'
- 'Market Power and Price Discrimination: Learning from Changes in Renewables Regulation'
- 'Technology-Neutral vs. Technology Specific Procurement'

2 Potenciar la respuesta de la demanda:

- 'Estimating the Elasticity to Real Time Pricing: Evidence from the Spanish Electricity Market'
- 'The Distributional Impacts of Real-Time Pricing'

Nuestros proyectos de investigación

1 Desplegar renovables:

- 'Auctions with Unknown Capacities: Understanding Competition among' Renewables'
- 'Market Power and Price Discrimination: Learning from Changes in Renewables Regulation'
- 'Technology-Neutral vs. Technology Specific Procurement'

2 Potenciar la respuesta de la demanda:

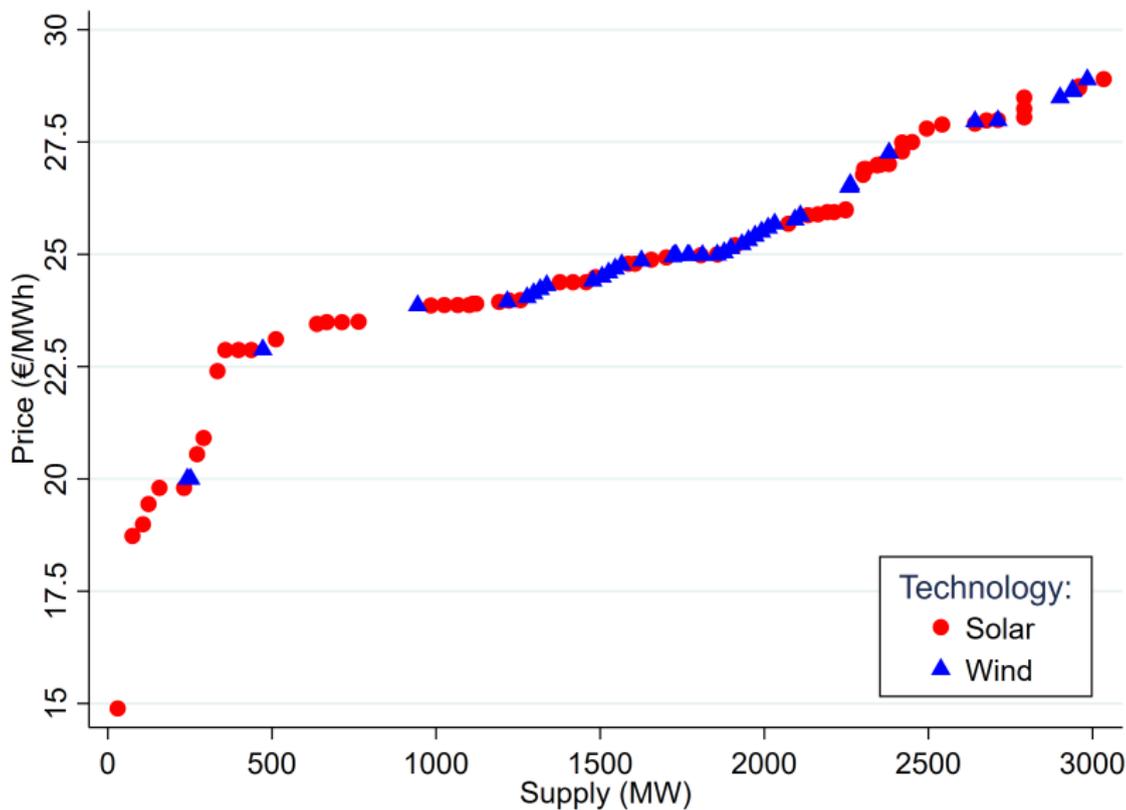
- 'Estimating the Elasticity to Real Time Pricing: Evidence from the Spanish Electricity Market'
- 'The Distributional Impacts of Real-Time Pricing'

3 Desplegar activos de almacenamiento:

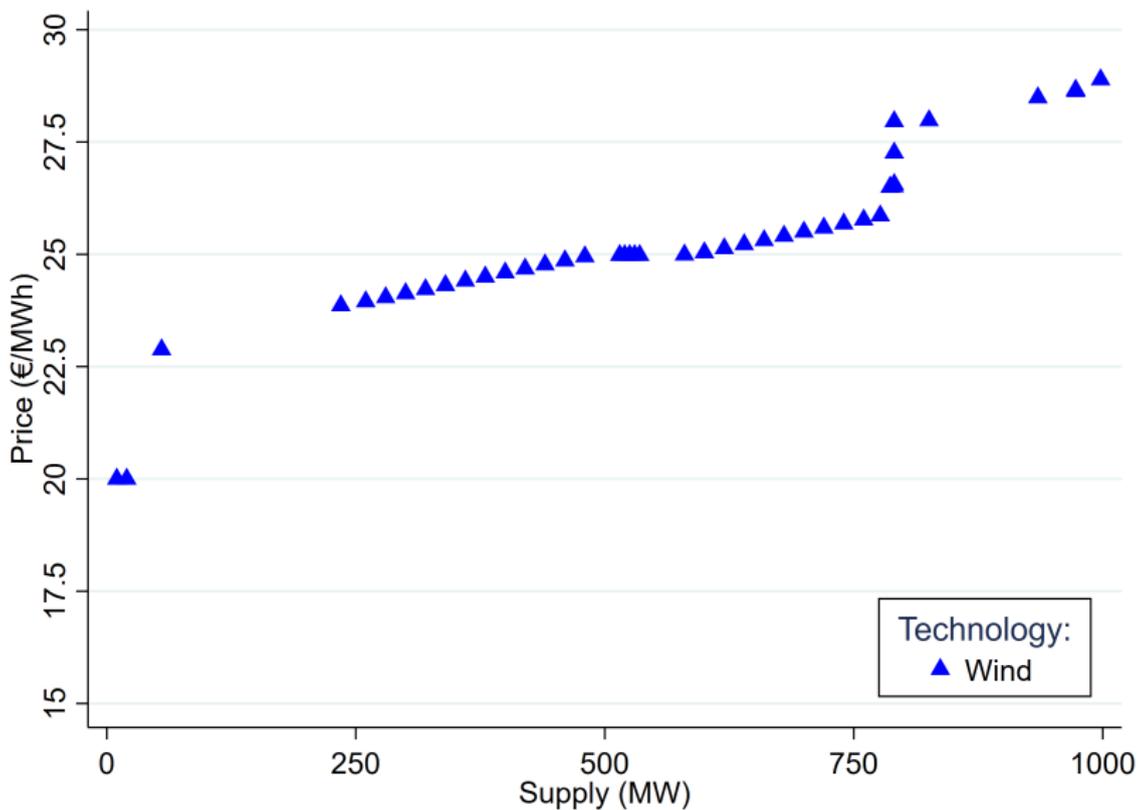
- 'Storing Power: Market Structure Matters'

Subastas de Renovables

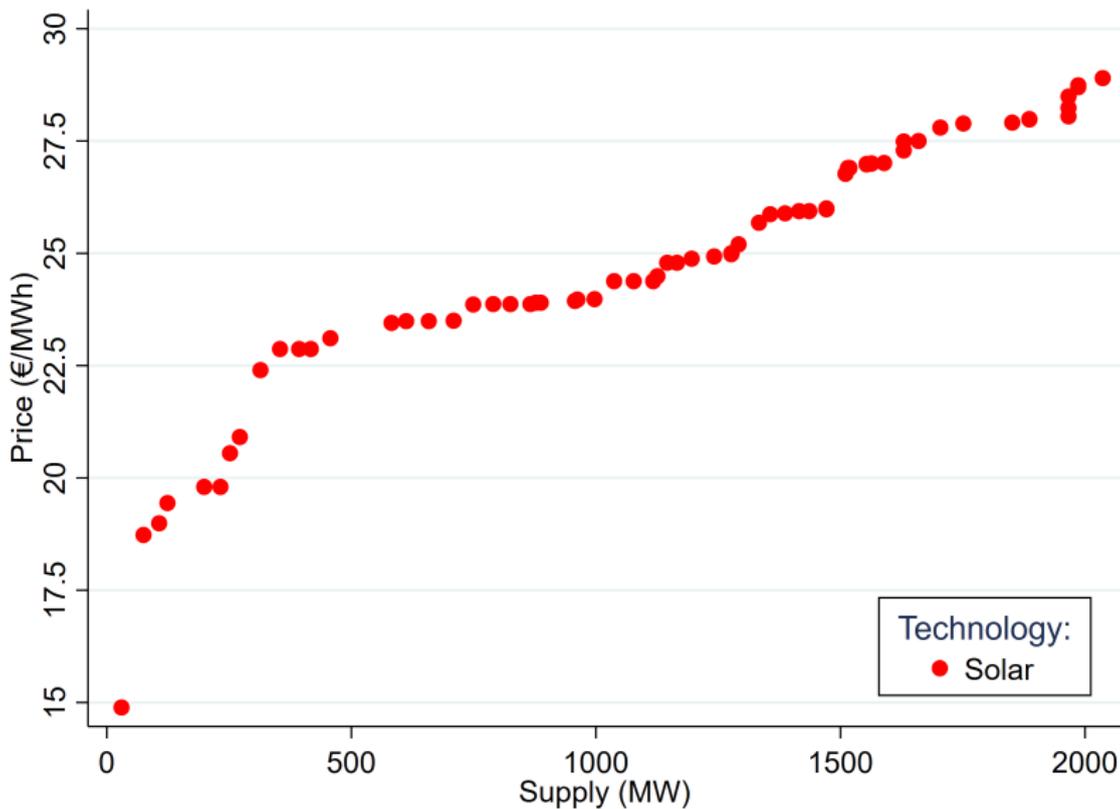
Subastas de Renovables en España



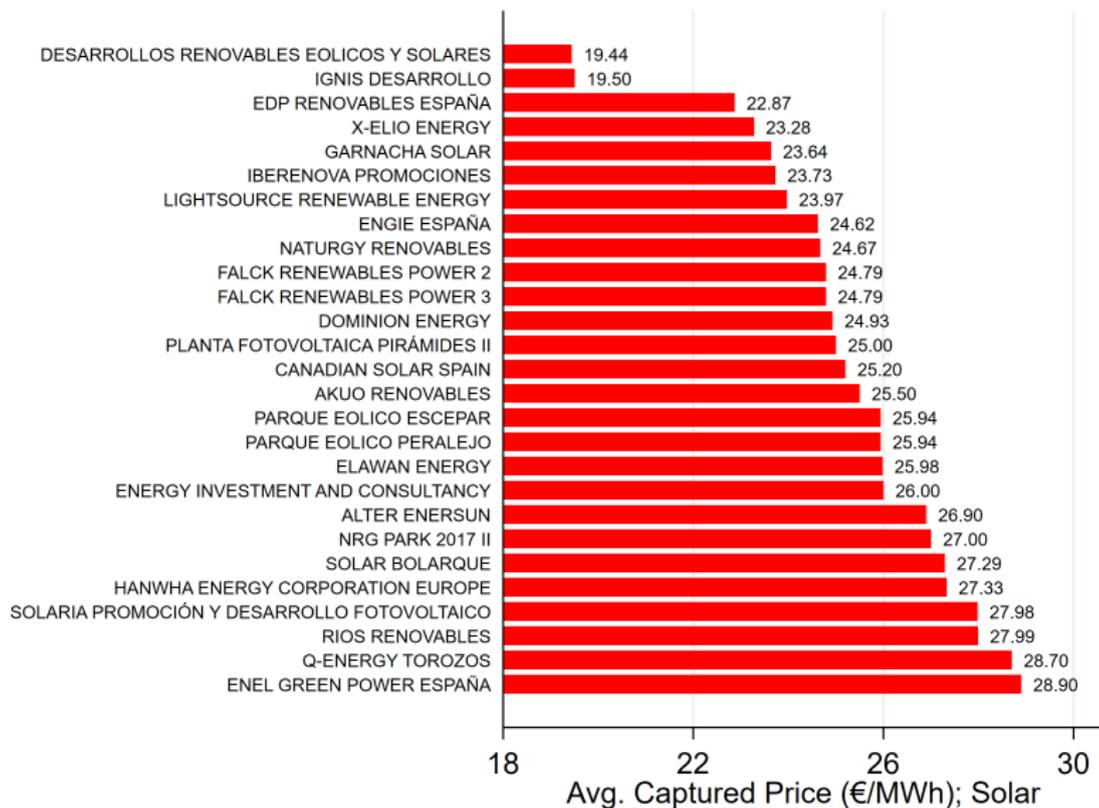
Subastas de Renovables en España



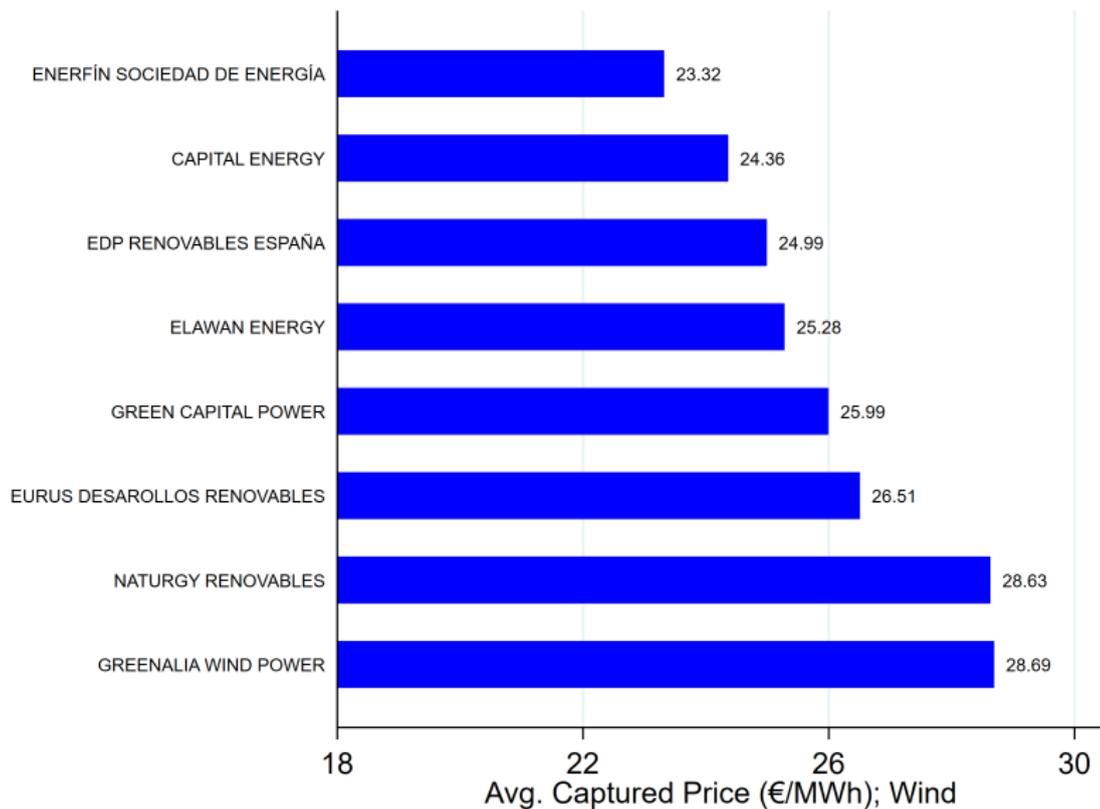
Subastas de Renovables en España



Subastas de Renovables en España



Subastas de Renovables en España



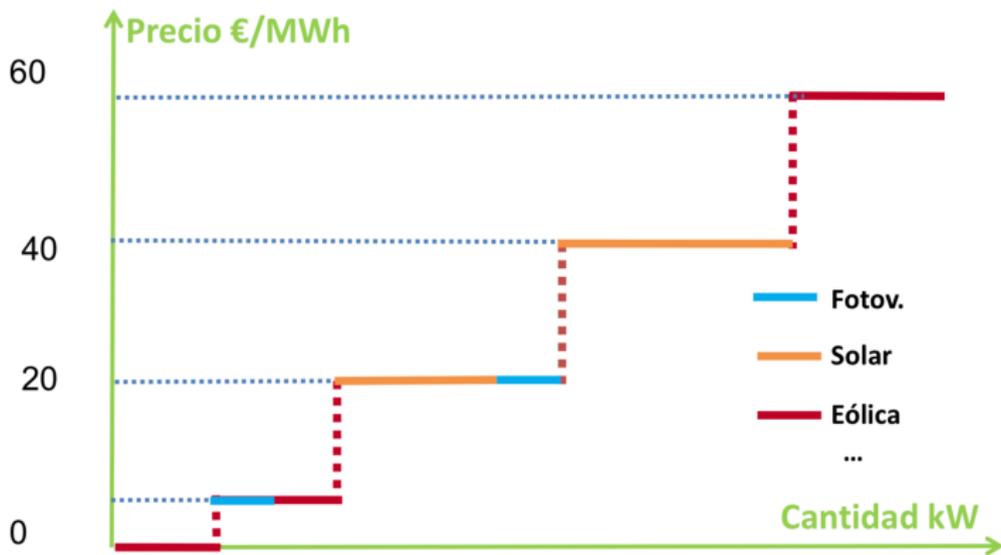
Subastas en España

Características subasta del 26 de Enero de 2021

- El **REER** se otorgará mediante **subastas** a sobre cerrado, **pay as bid**.
- **Producto subastado** en esta convocatoria es la **potencia**.
- Se ofertará el **precio de energía** eléctrica (€/MWh).
- La instalación se **compromete** a entregar una cantidad de energía, **energía mínima de subasta**, en un plazo determinado.
- La instalación **participará en mercado** diario e intradiario y **percibirá un precio** por la energía que se calculara a partir del precio de adjudicación de la subasta y del precio del mercado.

Subastas en España

Subasta tecnológicamente neutra de 3.000MW pero con cupo de 1.000MW para Eólica y 1.000MW para Solar



Calendario de subastas (Art. 23 Orden)

REER

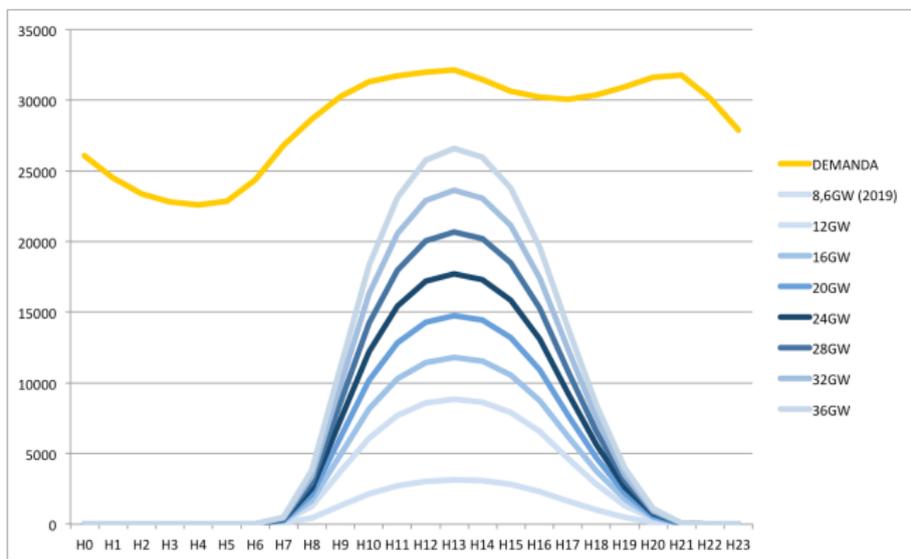


		Volúmenes mínimos de potencia (MW)					
		2020	2021	2022	2023	2024	2025
Eólica	Incremento	1.000	1.500	1.500	1.500	1.500	1.500
	Acumulado	1.000	2.500	4.000	5.500	7.000	8.500
Fotovoltaica	Incremento	1.000	1.800	1.800	1.800	1.800	1.800
	Acumulado	1.000	2.800	4.600	6.400	8.200	10.000
Solar Termoelectrica	Incremento		200		200		200
	Acumulado		200	200	400	400	600
Biomasa	Incremento		140		120		120
	Acumulado		140	140	260	260	380
Otras tecnologías (biogás, hidráulica, mareomotriz, etc.)	Incremento		20		20		20
	Acumulado		20	20	40	40	60

Figure: Calendario de las subastas por tecnologías renovables

¿Por qué subastas renovables?

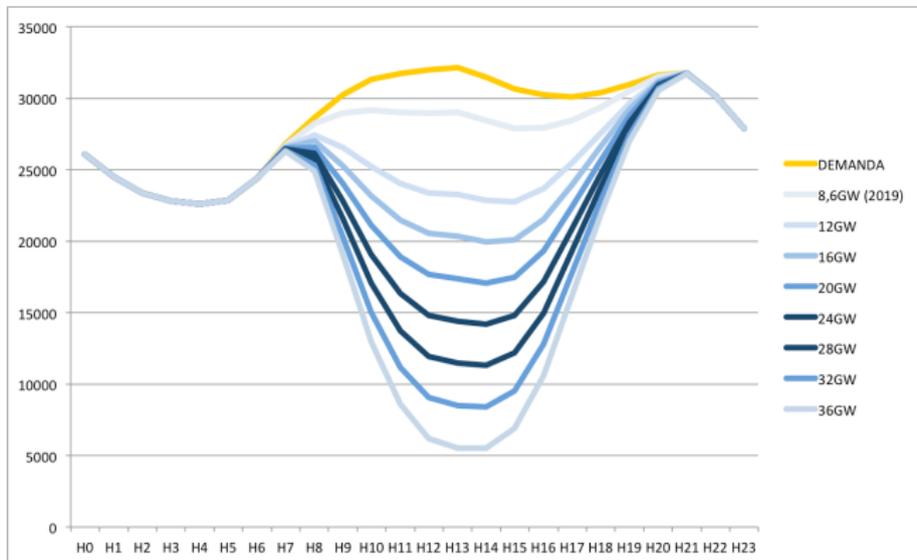
Efecto depresor de precios en las horas en las que se concentra la generación renovable



Demanda y producción solar FV (datos 2019; inversiones PNIEC)

¿Por qué subastas renovables?

Efecto depresor de precios en las horas en las que se concentra la generación renovable



Demanda neta de producción solar FV (datos 2019; PNIEC)

Evidencia empírica durante la pandemia

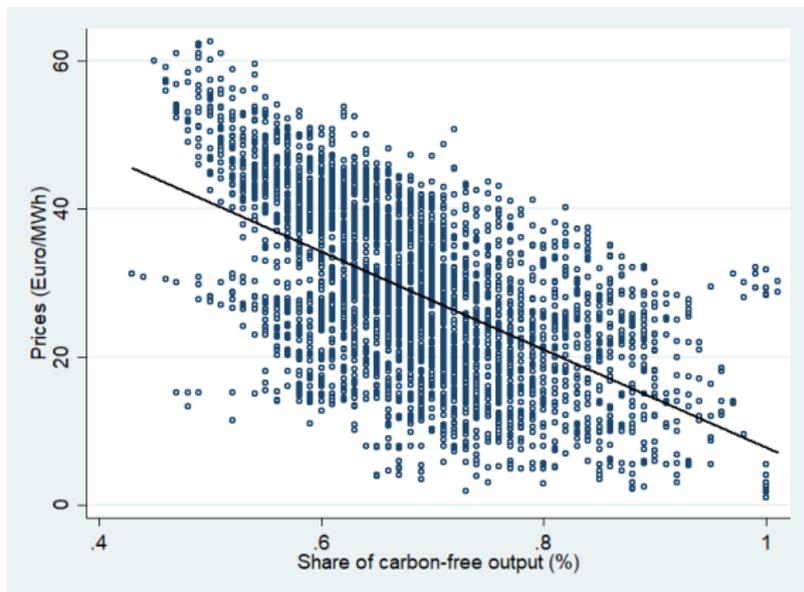


Figure: Precios del mercado eléctrico español en función de la cuota de generación libre de emisiones; Feb-Agosto 2020

¿Por qué subastas renovables?

- 1 Obtener **precios competitivos** reflejo de los costes medios
- 2 Seleccionar los **mejores proyectos/tecnologías**
- 3 Facilitar la **entrada** de nuevos agentes
- 4 Alcanzar ciertos objetivos **socio-económicos**

Elementos clave del diseño de subastas

1 Determinar **precios de la energía** (MWh)

- Menores primas de riesgo, menores costes de financiación
- Entrada de empresas de menor tamaño
- Incentivos eficientes a la localización
- Menor poder de mercado en el pool

Elementos clave del diseño de subastas

1 Determinar **precios de la energía** (MWh)

- Menores primas de riesgo, menores costes de financiación
- Entrada de empresas de menor tamaño
- Incentivos eficientes a la localización
- Menor poder de mercado en el pool

2 Posibilidad de celebrar **subastas por tecnologías**

- Prestan distintos servicios al sistema
- Se reducen las rentas de las tecnologías de menores costes

Elementos clave del diseño de subastas

- 1 Determinar **precios de la energía** (MWh)
 - Menores primas de riesgo, menores costes de financiación
 - Entrada de empresas de menor tamaño
 - Incentivos eficientes a la localización
 - Menor poder de mercado en el pool
- 2 Posibilidad de celebrar **subastas por tecnologías**
 - Prestan distintos servicios al sistema
 - Se reducen las rentas de las tecnologías de menores costes
- 3 Regla de precios **pay-as-bid**
 - Mayor competencia, menores precios
- 4 **Calendario** pre-establecido
 - Importante para la política industrial
- 5 **Liquidación** de la subasta como coste/ingreso del sistema
 - Liquidar via la energía no garantiza traspaso a precios, y
 - ...distorsiona la señal de precios

¿Neutralidad tecnológica en las subastas?

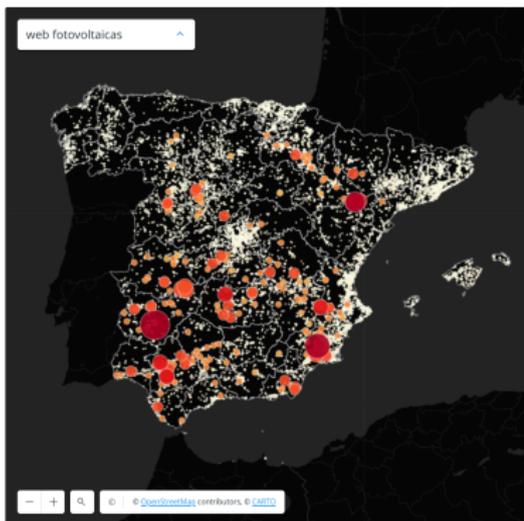


Figure: Solar and Wind Installations

¿Neutralidad tecnológica en las subastas?

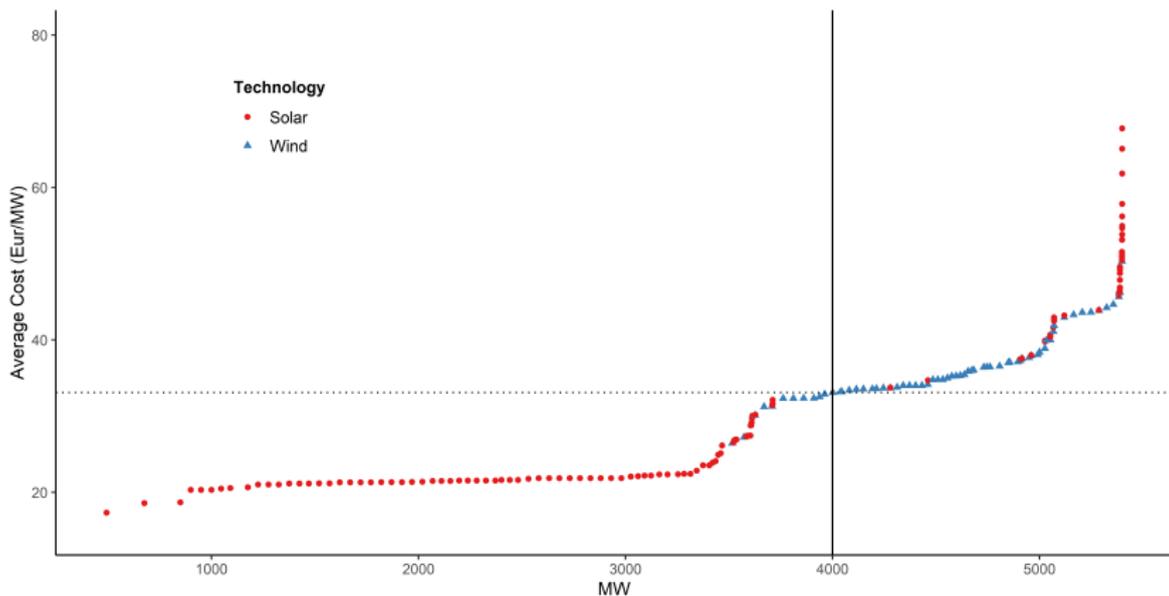


Figure: Costes medios de las inversiones en proyectos solares y eólicos en el mercado eléctrico español: Neutralidad tecnológica

¿Neutralidad tecnológica en las subastas?

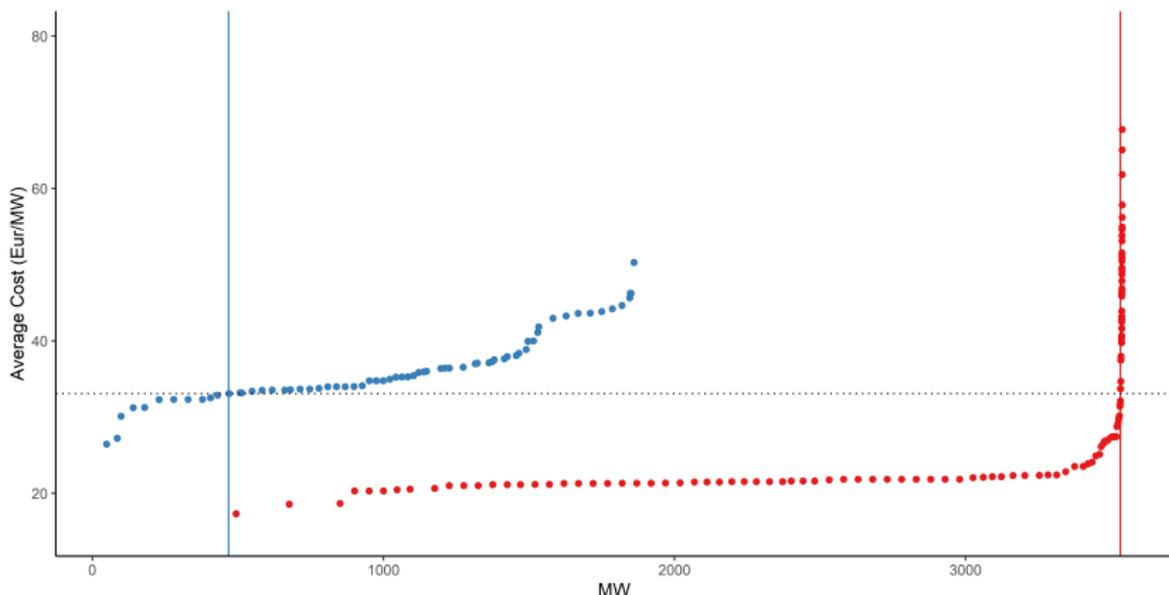


Figure: Costes medios de las inversiones en proyectos solares y eólicos en el mercado eléctrico español: Neutralidad tecnológica

¿Neutralidad tecnológica en las subastas?

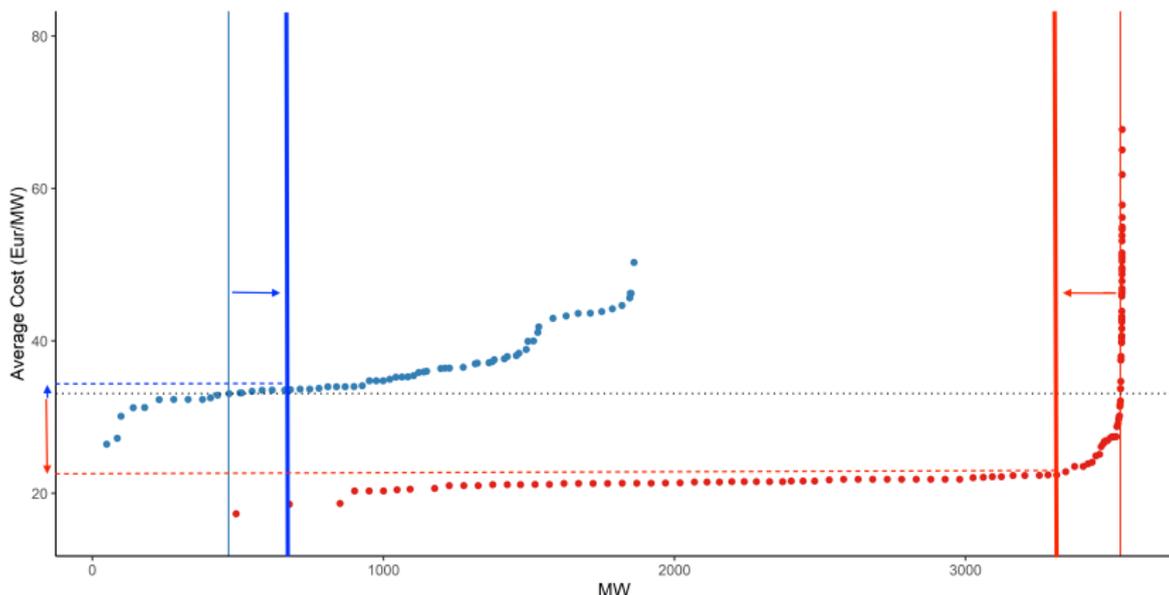


Figure: Costes medios de las inversiones en proyectos solares y eólicos en el mercado eléctrico español: Subastas específicas por tecnologías

Respuesta de la Demanda y Almacenamiento

Beneficios:

- 1 Facilitan la **integración de las energías renovables**
 - Evitando vertidos
- 2 Mejoran la **garantía de suministro**
 - Evitando inversiones en capacidad de respaldo
- 3 Reducen **los costes de generación** eléctrica
 - Al sustituir energía cara por energía barata

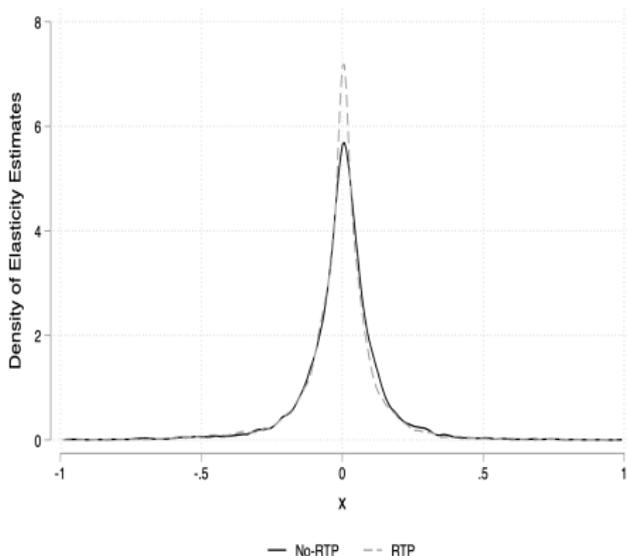
Respuesta de la Demanda

¿Potencial de la respuesta de demanda doméstica?

España ha sido el único país en introducir la **tarificación horaria** (RTP) por defecto en los hogares (PVPC)

¿Potencial de la respuesta de demanda doméstica?

España ha sido el único país en introducir la **tarificación horaria** (RTP) por defecto en los hogares (PVPC)



Densidad de las elasticidades estimadas para los hogares ▶

Respuesta de la demanda

Motivos de la falta de respuesta:

- Falta de **conocimiento** sobre la tarifa
- Falta de **información** sobre los precios
- Pequeñas variaciones en los precios: **falta de incentivos**

Respuesta de la demanda

Motivos de la falta de respuesta:

- Falta de **conocimiento** sobre la tarifa
- Falta de **información** sobre los precios
- Pequeñas variaciones en los precios: **falta de incentivos**

Implicaciones:

- Combinar RTP con discriminación horaria de peajes/cargos
- Fomentar automatismos para la respuesta de la demanda

Almacenamiento

¿Se internalizan los beneficios del almacenamiento?

1 Integración de renovables:

- Parcialmente, y sólo por parte de los propietarios renovables

2 Seguridad de suministro:

- No, se trata de una externalidad

3 Reducción de costes:

- Sólo si...
 - No hay poder de mercado en la generación eléctrica
 - No hay poder de mercado en el almacenamiento
 - No integración almacenamiento-generación

¿Se internalizan los beneficios del almacenamiento?

1 Integración de renovables:

- Parcialmente, y sólo por parte de los propietarios renovables

2 Seguridad de suministro:

- No, se trata de una externalidad

3 Reducción de costes:

- Sólo si...
 - No hay poder de mercado en la generación eléctrica
 - No hay poder de mercado en el almacenamiento
 - No integración almacenamiento-generación

Lo cual pone de manifiesto...

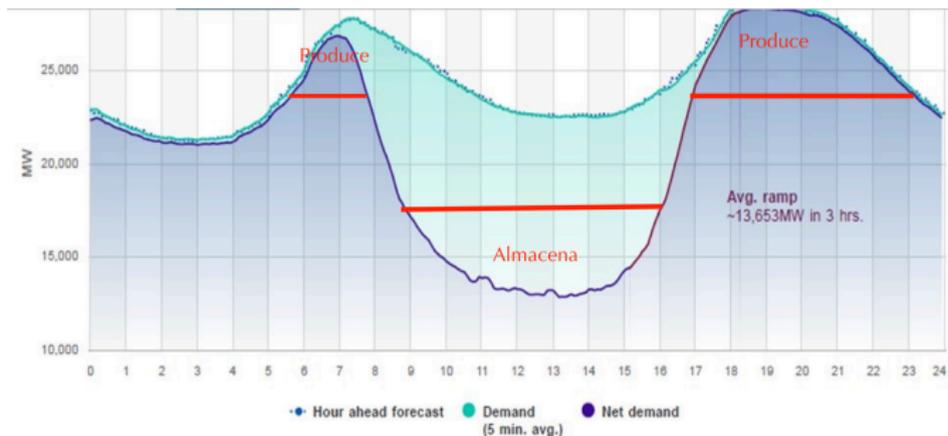
1 y 2 El mercado genera infra-inversión

3 El poder de mercado acentúa la infra-inversión

→ La regulación es necesaria

En ausencia de poder de mercado

Almacenar para **aplanar las puntas de producción** e invertir hasta que el **ahorro en costes del kWh adicional de almacenamiento** se iguale a su coste de inversión



The Duck: CAISO Total Demand and Net (of Solar and Wind) Demand for Feb 7, 2019
(source: <http://www.caiso.com/TodaysOutlook/Paees/default.aspx>)

Si no hay poder de mercado, **el mercado permite que la empresas internalicen la reducción de costes via almacenamiento**

Simulaciones: España PNIEC 2030

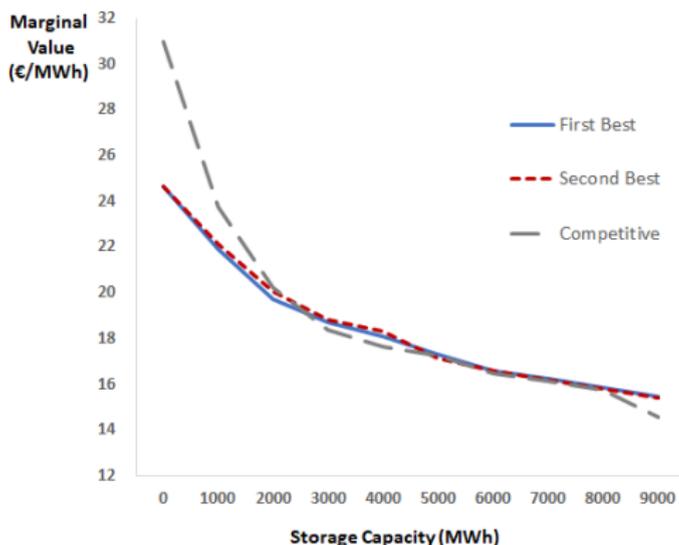
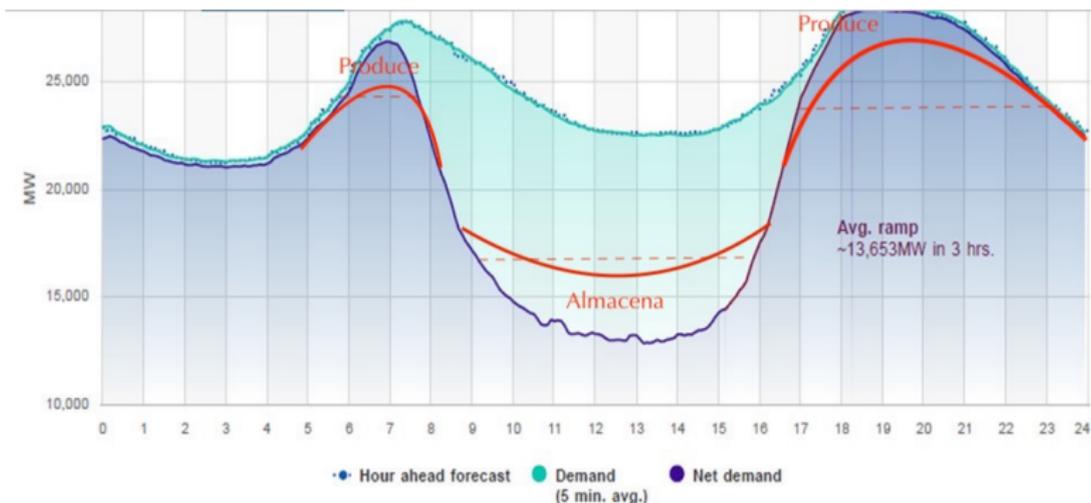


Figure: Beneficios en función de la capacidad de almacenamiento

Se necesitan fuertes reducciones en los costes del almacenamiento para que puedan ser recuperados via el arbitraje

Poder de mercado en almacenamiento

Las empresas de almacenamiento dejan de ser tomadoras de precios



The Duck: CAISO Total Demand and Net (of Solar and Wind) Demand for Feb 7, 2019

(source: <http://www.caiso.com/TodaysOutlook/Pages/default.aspx>)

La concentración del almacenamiento en pocas manos **distorsiona su uso óptimo y reduce los incentivos a la inversión**

Integración vertical generación-almacenamiento

Una **empresa integrada con poder de mercado** toma decisiones de almacenamiento teniendo en cuenta **cómo los cambios en los precios afectan sus beneficios de almacenar y de generar**

Integración vertical generación-almacenamiento

Una **empresa integrada con poder de mercado** toma decisiones de almacenamiento teniendo en cuenta **cómo los cambios en los precios afectan sus beneficios de almacenar y de generar**

- 1 La empresa integrada **suaviza todavía más el uso del almacenamiento** para evitar fuertes efectos sobre los precios de lo que genera y de lo que almacena
- 2 El **almacenamiento tiene para ella menor valor** porque canibaliza sus beneficios de la generación

La integración vertical **distorsiona el uso óptimo del almacenamiento y reduce los incentivos a la inversión** en almacenamiento

Conclusiones

Conclusiones

- 1 Las inversiones necesarias para la transición energética generan **externalidades que el mercado no internaliza**
 - Renovables
 - Almacenamiento

Conclusiones

- 1 Las inversiones necesarias para la transición energética generan **externalidades que el mercado no internaliza**
 - Renovables
 - Almacenamiento
- 2 Las **subastas** se convierten en instrumento indispensable de la política energética, cuidando:
 - Diseño de las subastas
 - Estructura de mercado

Conclusiones

- 1 Las inversiones necesarias para la transición energética generan **externalidades que el mercado no internaliza**
 - Renovables
 - Almacenamiento
- 2 Las **subastas** se convierten en instrumento indispensable de la política energética, cuidando:
 - Diseño de las subastas
 - Estructura de mercado
- 3 En la actualidad, no cabe esperar que la demanda doméstica vaya a contribuir a los equilibrios del sistema. Se necesitan:
 - Señales de precios más fuertes (via peajes)
 - Automatización de la respuesta

¡Muchas Gracias!

ENERGYECOLAB

¿Comentarios? ¿Preguntas?

natalia.fabra@uc3m.es

energyecolab.uc3m.es

