



Universidad
Zaragoza

Perspectivas de la crisis energética e impacto en las comunidades de regantes

José María Yusta Loyo

Profesor Titular de Universidad

25 de octubre de 2022

Evolución de los precios de la electricidad en las comunidades de regantes



- Precios de electricidad indexados o fijos a 3-5 años
- Escasa liquidez en futuros
- Incertidumbre regulatoria

El 'tope al gas' no ha funcionado para disponer de costes eléctricos razonables

Facturación

CONCEPTO	CÁLCULO	IMPORTE
Financiación Bono Social Fact. Potencia Contratada	31 días x 0,036718 EUR/día	1,14 508,68
	P1: 30 kW x 22,41711 Eur/kW = 672,51 Eur P2: 30 kW x 20,370815 Eur/kW = 611,12 Eur P3: 30 kW x 11,478137 Eur/kW = 344,34 Eur P4: 30 kW x 9,055455 Eur/kW = 271,66 Eur P5: 30 kW x 1,992116 Eur/kW = 59,76 Eur P6: 3.400 kW x 1,185268 Eur/kW = 4.029,91 Eur 5.989,3 Eur X 31 DíAS / 365 días	
Fact. Potencia Demandada Cuarto-horaria		606,82
	P1: 275,29 EUR P2: 15 EUR P6: 316,53 EUR	
Costes Energía no Prefijada		160.796,62
	P1: 3.910 kWh x 0,210915 Eur/kWh = 824,68 Eur P2: 3.052 kWh x 0,196927 Eur/kWh = 601,02 Eur P6: 1.003.660 kWh x 0,158789 Eur/kWh = 159.370,92 Eur	160.796,62 €
Pérdidas de Red A2	0,009585 Eur/kWh	9.687,14
Tope gas RDL10/22 no prefijada	1.010.622 kWh x 0,130998 Eur/kWh	132.389,14
Tope gas RDL10/22 REE	1.010.622 kWh x 0,004373 Eur/kWh	4.419,79
Impuesto sobre la Electricidad (CIM)	1.010,622 MWH x 0,5 EUR/MWH	505,31
Alquiler de Equipos de Medida		62,92
IVA normal	21 % sobre 308.977,56 EUR	64.885,29

Total Factura

373.862,85 EUR

El 'tope al gas' no ha funcionado para disponer de costes eléctricos razonables

Facturación

CONCEPTO	CÁLCULO	IMPORTE
Financiación Bono Social Fact. Potencia Contratada	31 días x 0,036718 EUR/día	1,14 508,68
	P1: 30 kW x 22,41711 Eur/kW = 672,51 Eur P2: 30 kW x 20,370815 Eur/kW = 611,12 Eur P3: 30 kW x 11,478137 Eur/kW = 344,34 Eur P4: 30 kW x 9,055455 Eur/kW = 271,66 Eur P5: 30 kW x 1,992116 Eur/kW = 59,76 Eur P6: 3.400 kW x 1,185268 Eur/kW = 4.029,91 Eur 5.989,3 Eur X 31 DíAS / 365 días	
Fact. Potencia Demandada Cuarto-horaria		606,82
	P1: 275,29 EUR P2: 15 EUR P6: 316,53 EUR	
Costes Energía no Prefijada		160.796,62
	P1: 3.910 kWh x 0,210915 Eur/kWh = 824,68 Eur P2: 3.052 kWh x 0,196927 Eur/kWh = 601,02 Eur P6: 1.003.660 kWh x 0,158789 Eur/kWh = 159.370,92 Eur	
Pérdidas de Red A2	0,009585 Eur/kWh	9.687,14
Tope gas RDL10/22 no prefijada	1.010.622 kWh x 0,130998 Eur/kWh	132.389,14
Tope gas RDL10/22 REE	1.010.622 kWh x 0,004373 Eur/kWh	4.419,79
Impuesto sobre la Electricidad (CIM)	1.010,622 MWH x 0,5 EUR/MWH	505,31
Alquiler de Equipos de Medida		62,92
IVA normal	21 % sobre 308.977,56 EUR	64.885,29

146.946,07 €

Total Factura

373.862,85 EUR

El 'tope al gas' no ha funcionado para disponer de costes eléctricos razonables

El mecanismo del tope al gas perseguía limitar el precio del mercado mayorista de electricidad, pero no ha funcionado como se esperaba, por dos razones:

- se ha producido mucha más electricidad de la prevista con gas, por el incremento de la demanda a consecuencia de las elevadas temperaturas registradas durante el verano, por la baja disponibilidad de energía hidroeléctrica y porque se ha exportado mucha más energía eléctrica a Francia
- el precio del gas ha subido durante el verano mucho más de lo que se esperaba inicialmente, alcanzando valores récord en agosto

Componentes del precio de la electricidad

Costes de producción de la energía

- Mercados de compra de energía (OMIE, OMIP, OTC)
- Servicios complementarios y restricciones (REE)
- Servicio interrumpibilidad
- Pagos por capacidad
- Retribución OM y OS
- Pérdidas de energía
- Tasa municipal

+

Costes de tarifas de acceso (peajes + cargos)

- Término de potencia
- Término de energía
- Complemento por consumo de reactiva
- Penalizaciones por excesos de potencia

+

Otros costes

- Margen beneficio comercializador
- Impuesto eléctrico
- Alquiler equipo de medida
- IVA

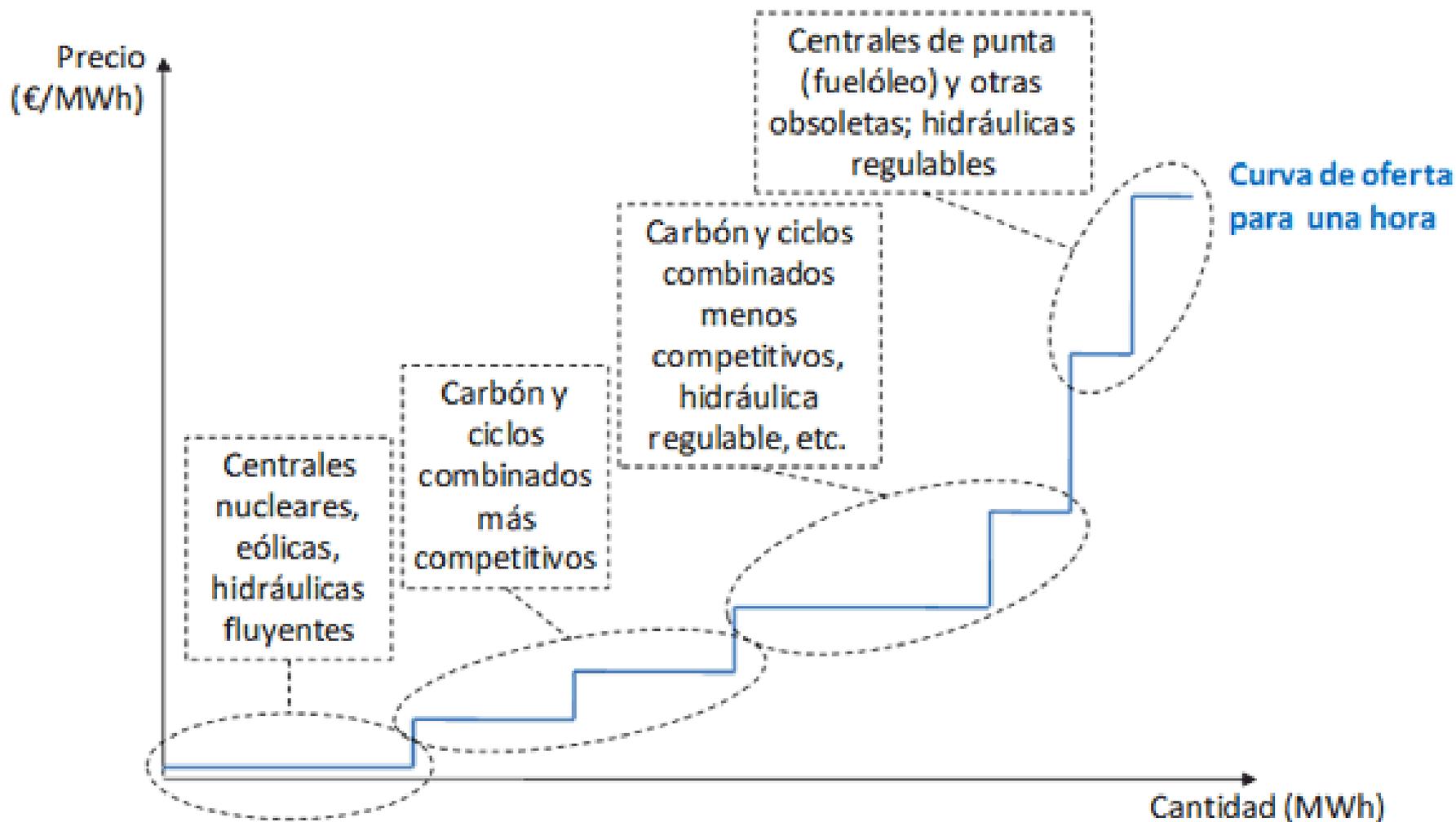


**Mercado mayorista:
PRECIO VARIABLE
CADA DIA, CADA
HORA**



**Peajes por el uso de las
redes eléctricas y cargos:
REGULADOS POR EL
GOBIERNO Y LA CNMC**

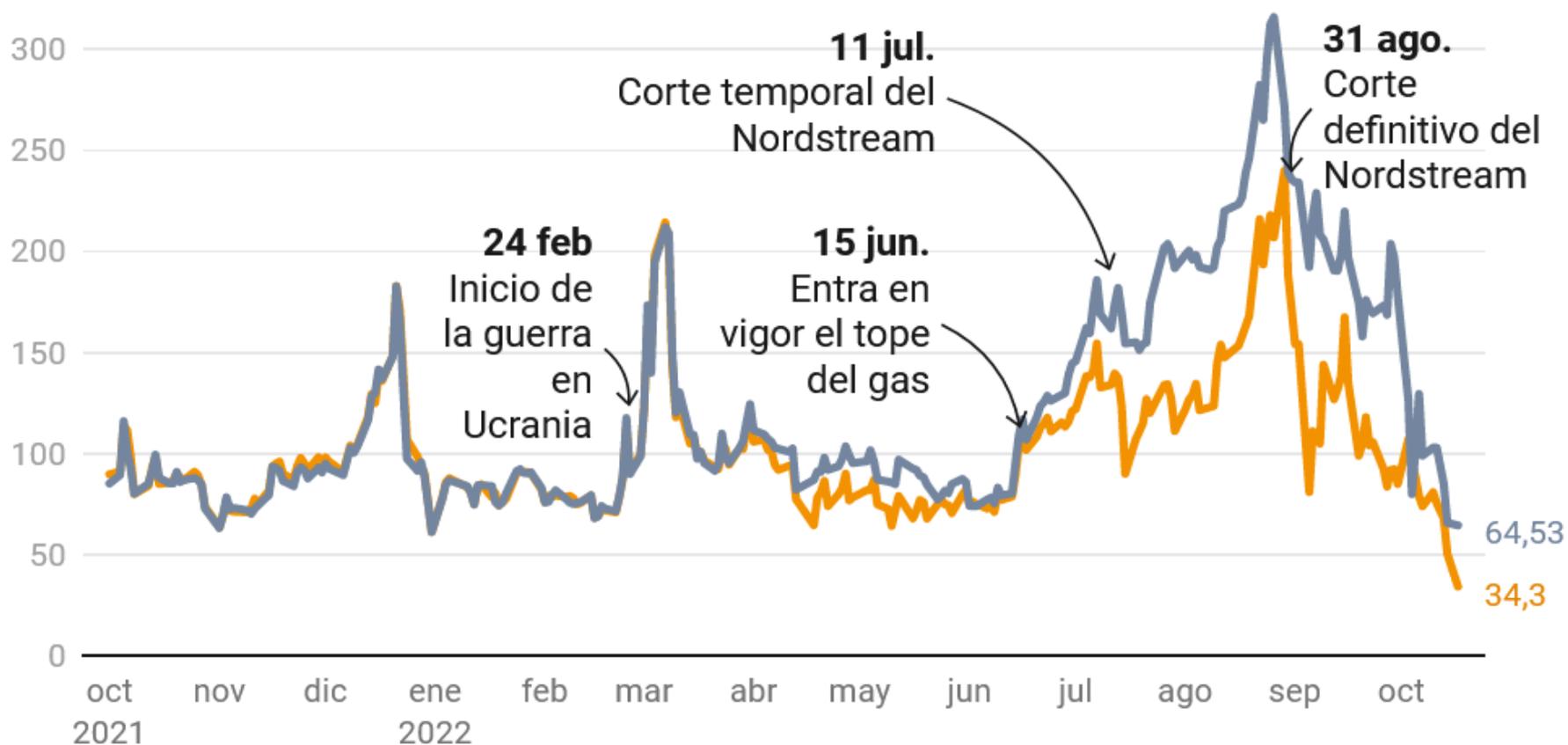
Orden típico de las ofertas en las subastas diarias del mercado eléctrico mayorista



Evolución del precio de mercado del gas

Cotización diaria en euros por megavatio hora

— TTF — Mibgas



Componentes del precio de la electricidad

Costes de producción de la energía

- Mercados de compra de energía (OMIE, OMIP, OTC)
- Servicios complementarios y restricciones (REE)
- Servicio interrumpibilidad
- Pagos por capacidad
- Retribución OM y OS
- Pérdidas de energía
- Tasa municipal

+

Costes de tarifas de acceso (peajes + cargos)

- Término de potencia
- Término de energía
- Complemento por consumo de reactiva
- Penalizaciones por excesos de potencia

+

Otros costes

- Margen beneficio comercializador
- Impuesto eléctrico
- Alquiler equipo de medida
- IVA



**Mercado mayorista:
PRECIO VARIABLE
CADA DIA, CADA
HORA**



**Peajes por el uso de las
redes eléctricas y cargos:
REGULADOS POR EL
GOBIERNO Y LA CNMC**

Componentes del precio de la electricidad

	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE
0 a 1 h	P6	P6	P6	P6	P6	P6	P6	P6	P6	P6	P6	P6
1 a 2 h												
2 a 3 h												
3 a 4 h												
4 a 5 h												
5 a 6 h												
6 a 7 h												
7 a 8 h												
8 a 9 h	P2	P2	P3	P5	P5	P4	P2	P4	P4	P5	P3	P2
9 a 10 h	P1	P1	P2	P4	P4	P3	P1	P3	P3	P4	P2	P1
10 a 11 h												
11 a 12 h												
12 a 13 h	P2	P2	P3	P5	P5	P4	P2	P4	P4	P5	P3	P2
13 a 14 h												
14 a 15 h												
15 a 16 h	P1	P1	P2	P4	P4	P3	P1	P3	P3	P4	P2	P1
16 a 17 h												
17 a 18 h												
18 a 19 h	P2	P2	P3	P5	P5	P4	P2	P4	P4	P5	P3	P2
19 a 20 h												
20 a 21 h												
21 a 22 h	P1	P1	P2	P4	P4	P3	P1	P3	P3	P4	P2	P1
22 a 23 h												
23 a 24 h												

NOTA: El PERIODO 6 incluye, además de las horas indicadas, las 48 horas de fin de semana y festivos nacionales no sustituibles de fecha fija

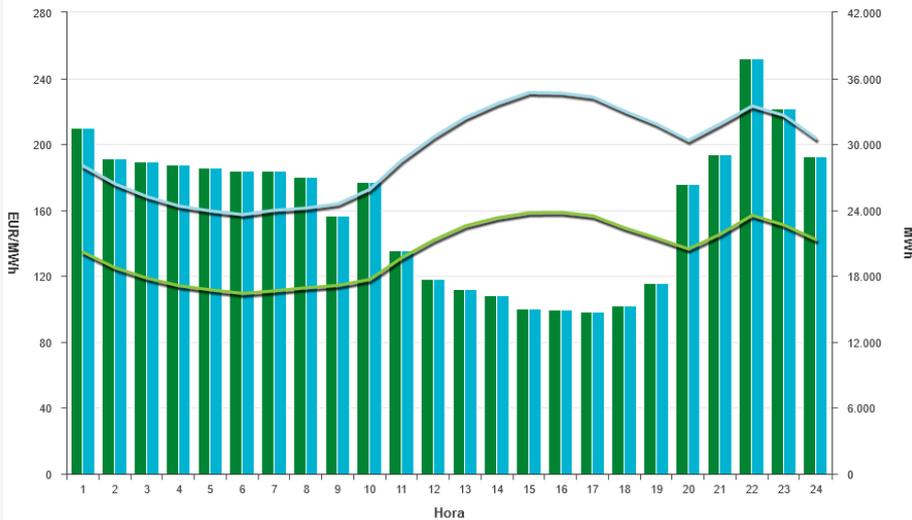
Cambio de perfil horario de los precios

PRECIO HORARIO MERCADO GENERACIÓN

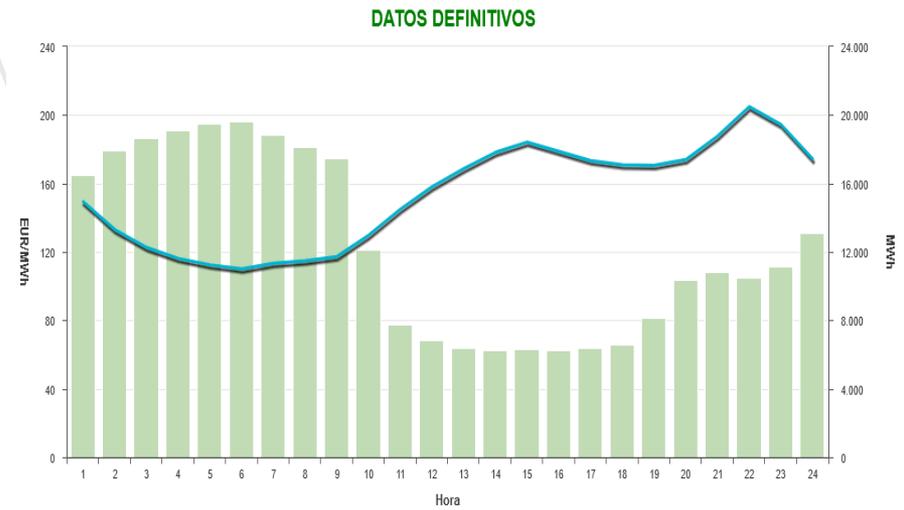
+

COMPENSACIÓN HORARIA COSTE GAS

Precio horario del mercado diario
11/09/2022



Precio definitivo horario del mecanismo de ajuste a los consumidores en el mercado
11/09/2022

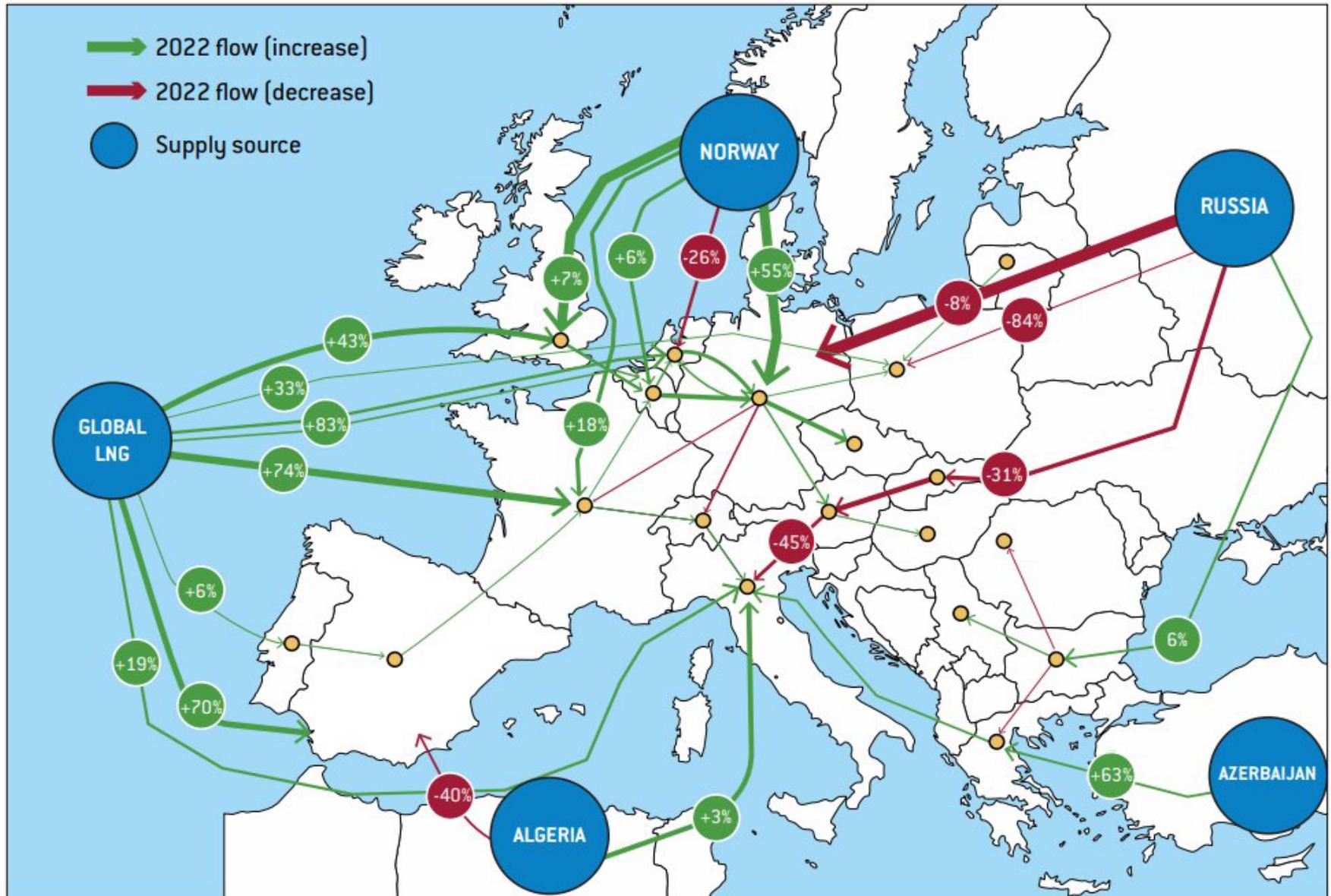


Hora 1: $210 \text{ €/MWh} + 164,8 \text{ €/MWh} = 374,8 \text{ €/MWh}$

Especial impacto en la gestión de las estaciones de bombeo

Previsiones de los mercados energéticos

Figure 1: Natural gas flows in the European market, first half 2022 vs first half 2021

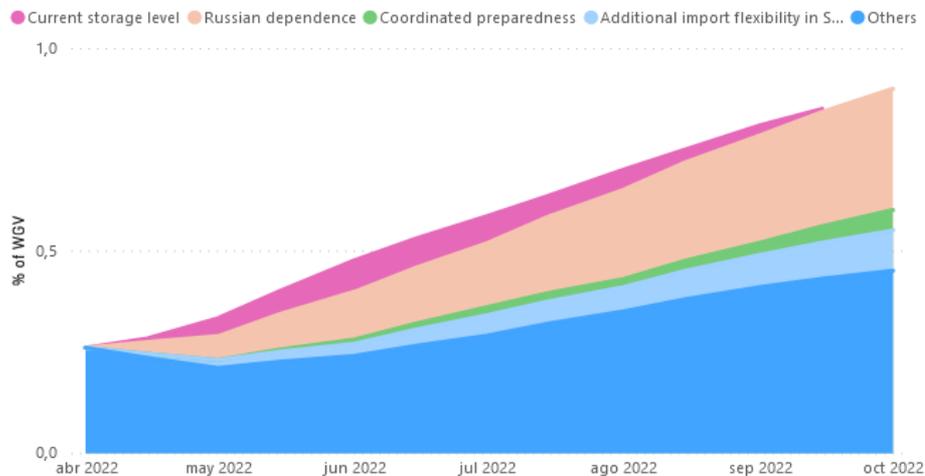




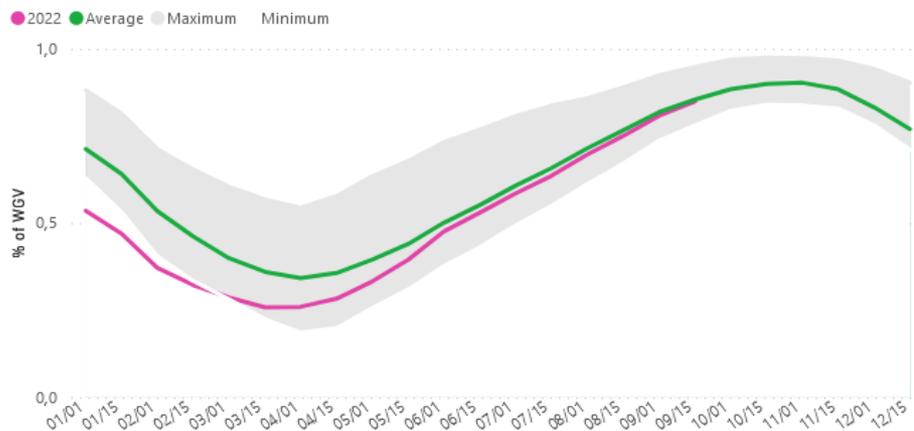
Copyright © 2011 karikaturna.it

SEASONAL SUPPLY OUTLOOK MONITORING

Storage evolution vs SSO scenarios



Storage evolution vs 2015-2020



Storage levels

● Available storage capacity [TWh] ● Energy stored [TWh]



GIE AGSI Association of Gas Storage Operators

Data source
[ENTSOG Seasonal outlooks](https://entsog.eu/)
 and
<https://agsi.gie.eu/#/>

Working Gas Volume

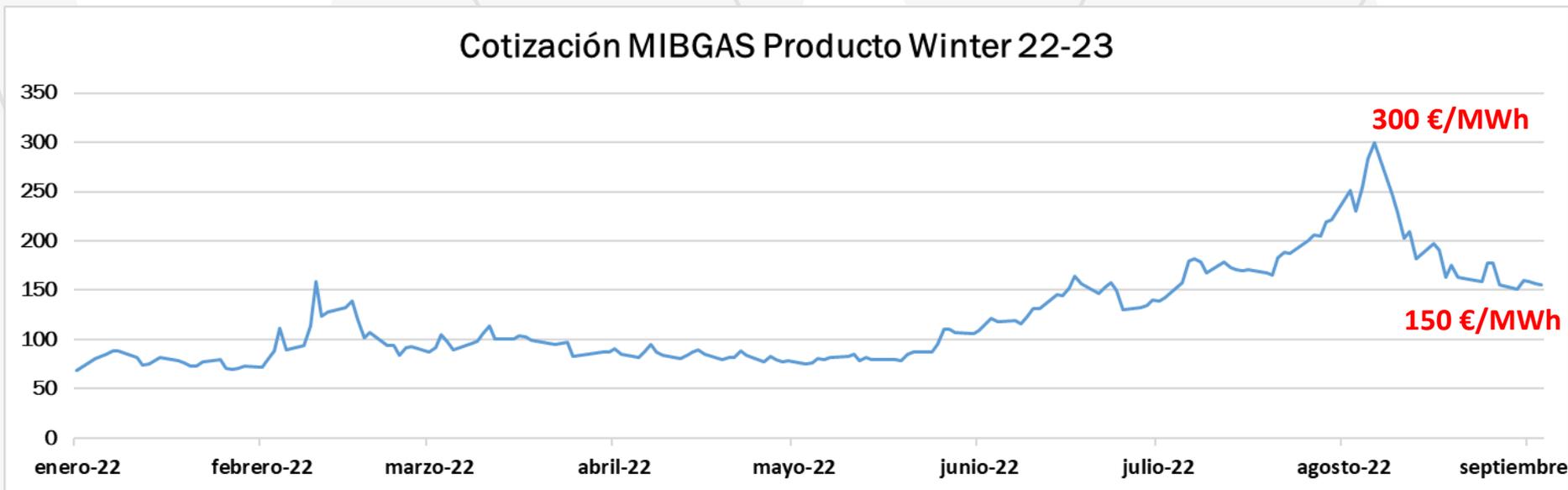
Country	Value [TWh]	Value [bcm]
Austria	95,48	8,0
Belgium	9,00	0,0
Bulgaria	6,27	0,0
Croatia	5,22	0,0
Czechia	35,99	3,0
Denmark	9,08	0,0
France	131,60	12,0
Germany	237,20	21,0
Hungary	67,70	6,0
Italy	197,73	18,0
Latvia	21,80	2,0
Netherlands	145,30	13,0
Poland	36,40	3,0
Portugal	3,57	0,0
Romania	32,99	3,0
Slovakia	36,00	3,0
Spain	35,00	3,0
Sweden	0,01	0,0
UK	9,63	0,0

*unit in bcm is indicative: value in TWh / 11

Fuente: ENTSOG

Almacenamientos de gas llenos casi al 90%, pero no garantizan la demanda

Previsiones de los mercados energéticos



Fuente: propia con datos de MIBGAS

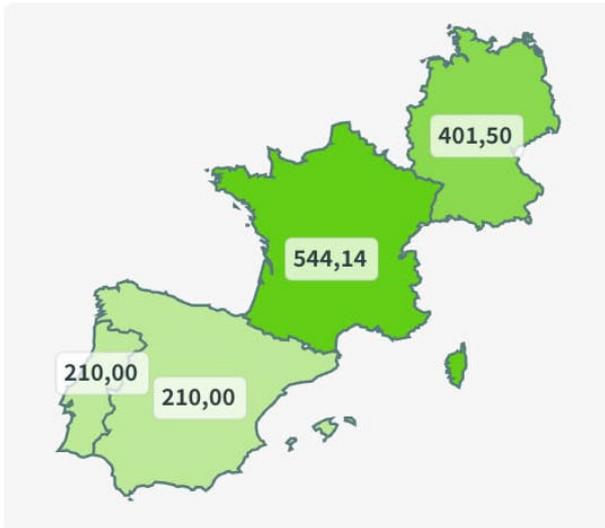
Mercado español MIBGAS anticipa un precio del gas de 150 €/MWh para el invierno

Previsiones de los mercados energéticos

Precios a plazo de Electricidad

YR-23

20 octubre 2022



 **210,00** €/MWh  **210,00** €/MWh

544,14 €/MWh **401,50** €/MWh

YR-23



S

M

A



Previsiones de los mercados energéticos

Aragón Noticias > Aragón > José María Yusta: "Los precios de la ...

BUENOS DÍAS ARAGÓN

José María Yusta: "Los precios de la energía disminuirán cuando saquemos el gas de la ecuación"

El profesor de la Universidad de Zaragoza y experto en mercados energéticos, ha subrayado que en España no habrá problemas de suministro pero sí de precios

ARAGÓN NOTICIAS / 08/09/2022 - 13:16

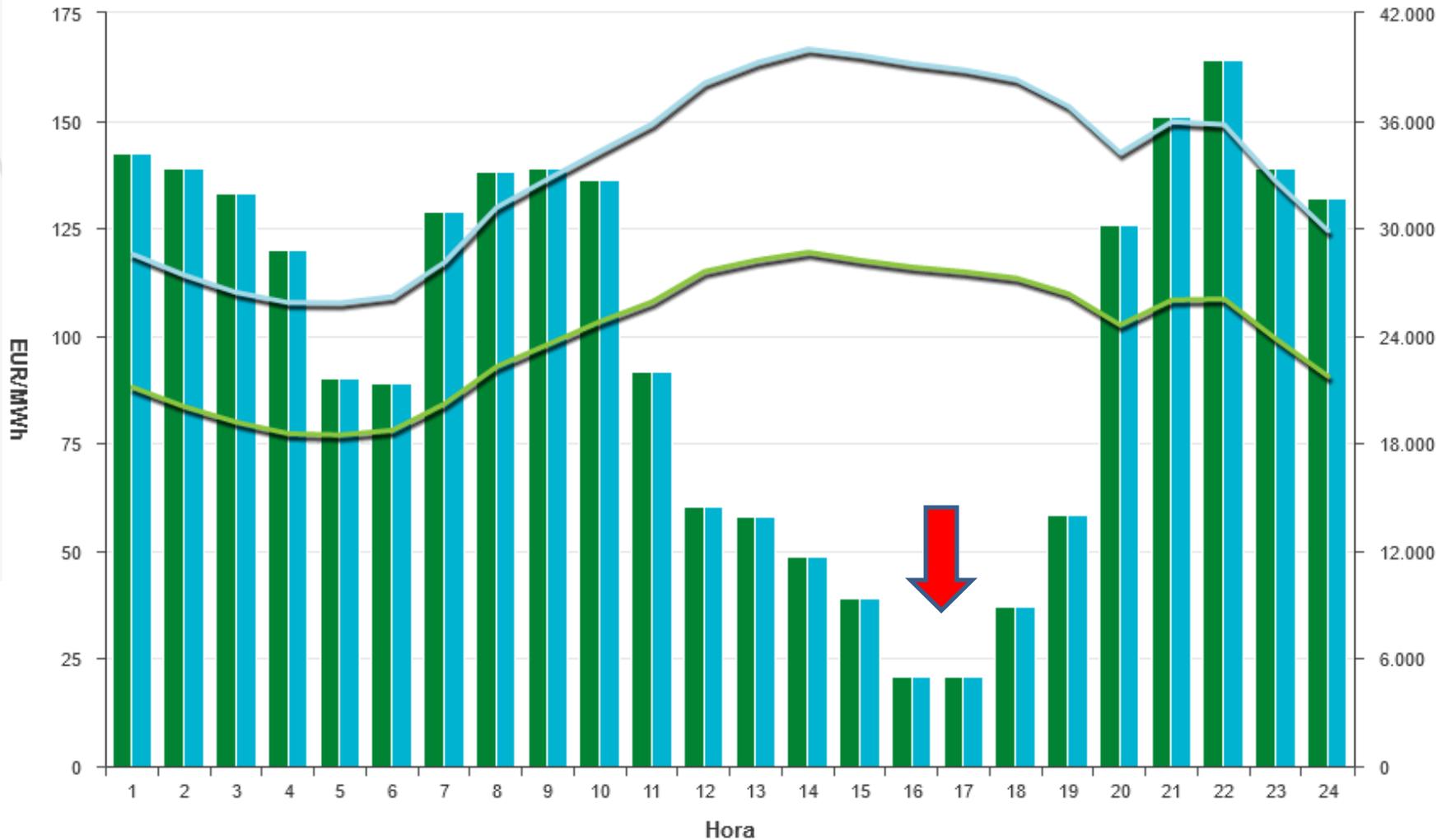


📷 José María Yusta, experto en mercados energéticos, en el programa 'Buenos Días Aragón' este jueves. /

Las energías renovables son parte de la solución

Precio horario del mercado diario

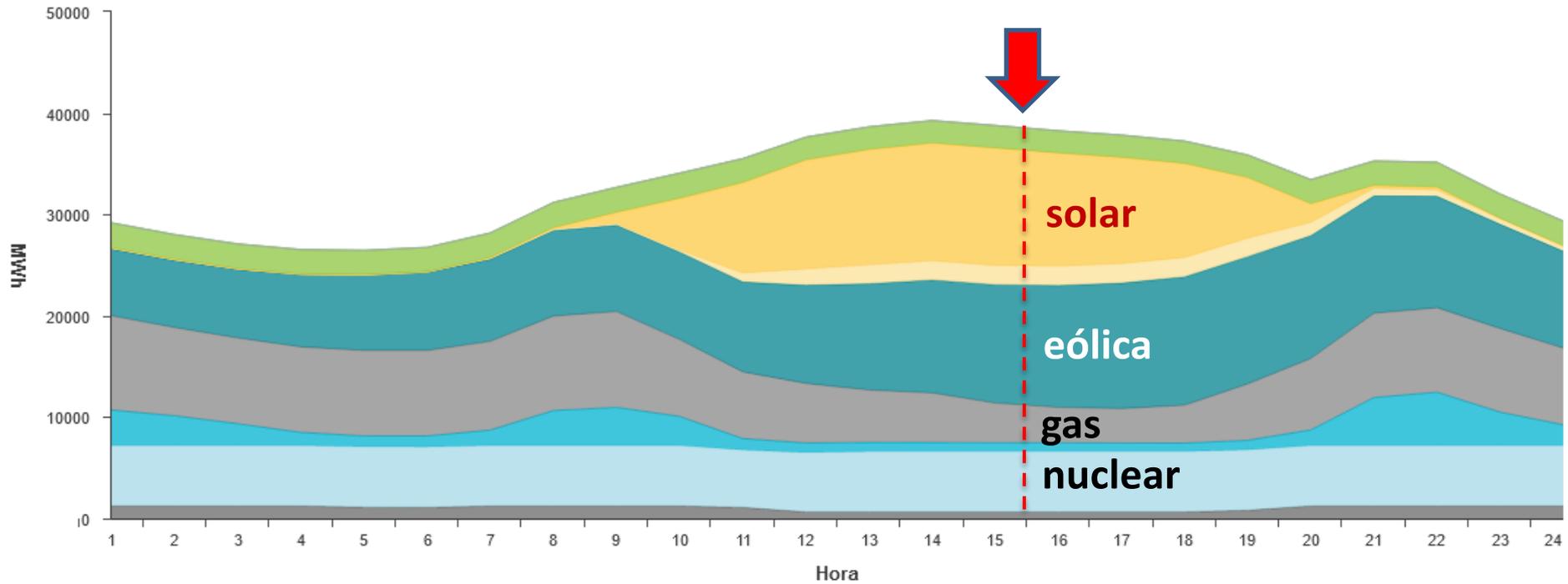
27/09/2022



Las energías renovables son parte de la solución

Energía horaria por tecnologías

Mibel - 27/09/2022



- Carbón
- Nuclear
- Hidráulica
- Ciclo combinado
- Eólica
- Solar Térmica
- Solar Fotovoltaica
- Cogeneración/Residuos/Mini Hidra
- Importación

Las energías renovables son parte de la solución

Generación eléctrica bruta del Escenario Objetivo* (GWh)				
Años	2015	2020	2025	2030
Eólica (terrestre y marina)	49.325	60.670	92.926	119.520
Solar fotovoltaica	8.302	16.304	39.055	70.491
Solar termoeléctrica	5.557	5.608	14.322	23.170
Hidráulica	28.140	28.288	28.323	28.351
Almacenamiento	3.228	4.594	5.888	11.960
Biogás		813	1.009	1.204
Geotermia	743	0	94	188
Energías del mar		0	57	113
Carbón	52.281	33.160	7.777	0
Ciclo combinado	28.187	29.291	23.284	32.725
Cogeneración carbón	395	78	0	0
Cogeneración gas	24.311	22.382	17.408	14.197
Cogeneración productos petrolíferos	3.458	2.463	1.767	982
Otros	216	2.563	1.872	1.769
Fuel/Gas	13.783	10.141	7.606	5.071
Cogeneración renovable	1.127	988	1.058	1.126
Biomasa	3.126	4.757	6.165	10.031
Cogeneración con residuos	192	160	122	84
Residuos sólidos urbanos	1.344	918	799	355
Nuclear	57.196	58.039	58.039	24.952
Total	280.911	281.219	307.570	346.290

Fuente: Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, 2019

Las energías renovables son parte de la solución

Repower EU



Diversify gas supply



- Other suppliers (LNG or pipelines)
- Hydrogen
- EU production of biomethane

Replaced by the end of 2022 (BCM equivalent)

60

10

17



Increase the share of renewables where gas is dominant



- **Buildings:** solar rooftops, heat pumps
- **Industry:** hydrogen, electrification
- **Power:** quicker uptake of wind and solar

Las energías renovables son parte de la solución

Repower EU



Accelerate renewables and energy savings



- Insulate homes
- Speed up completion of wind parks and solar power plants
- Frontload investments



Permitting and authorisation



- Guidance to Member States – overriding public interest
- Nature restoration plan : fast-track Go-to areas
- Sand boxes



Interconnections



- Complete critical links (PT-ES-FR, BG-EL)
- Full synchronization of power grids (Baltics)
- Financing and technical assistance

Ante la volatilidad y precios récord de electricidad en las comunidades de regantes

- Programación del consumo en horas más baratas
- Ajuste óptimo de potencias contratadas
- Monitorización del consumo en tiempo real
- Negociación conjunta de contratos de suministro
- Seguimiento y gestión de facturas eléctricas
- Vigilancia de la evolución de los mercados
- Eficiencia energética y bombeo solar

José María Yusta Loyo

Dr. Ingeniero Industrial
Profesor Titular de Universidad
Director de la Cátedra de Comunidades Energéticas



Universidad Zaragoza



www.unizar.es

jmyusta@unizar.es



Usted es profesor y experto en mercados energéticos. ¿Se atreve a decir que entiende la factura de la luz? Para la mayoría de nosotros es un galimatías...

Es complicada. Siempre lo ha sido. Aunque los sucesivos gobiernos han intentado tomar medidas para que sea más transparente, que tenga más información, el usuario final difícilmente la va a comprender. Yo he visto tantas facturas que estoy familiarizado con todas las posibles versiones, pero siempre me encuentro alguna sorpresa. A veces necesito releerlas dos veces porque la forma en la que se presenta la información no es clara. ¿Qué le atrajo de la energía? Me gustaban mucho las Humanidades, incluso ganó algún premio de redacción. Me gustaban todas las áreas, pero me pareció que la ingeniería era interesante para mi desarrollo personal y profesional. Siempre me llamó la atención conocer la factura eléctrica. ¿No me diga que miraba las facturas de niño? No. No era tan precoz. De estudiante tuve oportunidad de producir alguna charla de empresas eléctricas. En mi tesis doctoral estudié este área de mercado. Llevamos meses haciéndonos la misma pregunta: ¿Qué sentido? Tiene sentido, pero es complicado porque hay tanta información que al final se genera confusión. Lo que está subiendo ahora es el precio del coste de generación de la energía eléctrica.

¿Por qué se está produciendo esta subida sin freno del recibo? Se han juntado diferentes factores, principalmente el precio del gas y el de los derechos de emisión de CO2, fundamental para las centrales de gas. Todo en el contexto de un rebrote económico tras la pandemia, que afecta a otros precios como los combustibles. El problema es que el coste de la energía dependen casi todos los bienes. Cuando compramos un alimento, en algún momento ha necesitado electricidad para su elaboración y vamos a ver repercutida la subida. El Gobierno bajó el IVA de la luz en junio. ¿La escalada de precios amenaza con comerse el ahorro? No vamos a ver que nuestro recibo baje, pero no va a subir tanto. ¿Se puede hacer algo más? Es muy complicado. El mercado

En la última

«Vamos a tener precios altos de la luz lo que queda de 2021 y 2022»

JOSÉ MARÍA YUSTA
Experto en mercados energéticos



mayorista tiene reglas similares en todos los países europeos. Con ellas tuvimos en 2020 precios mínimos históricos, pero ahora estamos en el punto contrario. ¿Y no sería mejor un sistema que no pagara la energía al precio de la más cara?

Las alternativas son peores. Antes eran sistemas de precios regulados. Sin la liberalización hubiera habido precios de generación de superiores. En este momento vivimos años de mucha volatilidad. Nadie preveía que una pandemia fuera a hundir los precios de la energía ni que la salida fuera a producir este rebote a nivel global.

No es problema para el sector. Las eléctricas ahora tienen unos beneficios extraordinarios e incluso rompen contratos vigentes con precios más bajos, porque prefieren pagar la indemnización y renegociar recogiendo la subida. Es un comportamiento legal, pero demuestra cuál es su objetivo, ganar dinero.

¿Y volver a una empresa estatal? No resuelve el problema del coste mayorista de producción de la energía. En general, las empresas públicas de electricidad han sido

EL PERSONAJE

Yusta (Logroño, 1969) es profesor titular de Ingeniería Eléctrica de la EINA de la Universidad de Zaragoza. Casado y con una hija y aficionado a la montaña.

tradicionalmente menos eficientes en términos económicos. Sin embargo, existe alguna experiencia positiva en países nórdicos, aunque en la práctica funcionan con criterio de empresa privada. ¿Hasta cuándo habrá subidas? El mercado indica que estos precios bajarán, pero no soy muy optimista. Vamos a tener precios altos de la luz dos años, al menos, en lo que queda de 2021 y en 2022. Esto acelerará la transición energética y en dos o tres años, España tendrá uno de los precios más competitivos. El problema es cómo superar el impacto estos años en hogares y pymes, ya que puede acabar con parte de estas últimas, sobre todo, en las que sus costes dependen del de la energía.

EL ALQUERAR

Yusta es profesor en la Universidad de Zaragoza. @JMYUSTA