



ENERGÍAS RENOVABLES

219
Marzo 2023

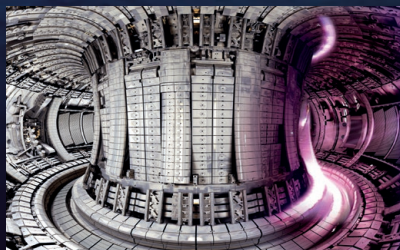
www.energias-renovables.com

@ERenovables

La eólica se hace al fin a la mar



Fusión nuclear:
el nuevo mito
de la tecno-ciencia



**Autoconsumos
domésticos que
ahorran 1.000 euros
al año**



AVIENERGY:
deyecciones avícolas,
de residuo a recurso



ENERGÍA CON CONCIENCIA

PARTE DE LA EXPERIENCIA BORNAY CONSISTE
EN CREAR UN MUNDO MÁS SOSTENIBLE.
EN ESTE SENTIDO NUESTROS PRODUCTOS
AYUDAN A CONSERVAR MARAVILLAS COMO
LA QUE AQUÍ TE MOSTRAMOS.

Bornay aprovecha los recursos
que te ofrece la naturaleza para
dar energía a tu hogar de
manera sostenible.

El sol y el viento se convierten
en tus mejores aliados,
aportándote independencia
energética y cuidando el planeta
que heredarán los tuyos.

Súmate a la Experiencia Bornay.

DESDE 1970
APORTANDO SOLUCIONES
AL MUNDO DE LAS
ENERGÍAS RENOVABLES



Aerogeneradores y fotovoltaica (+34) 965 560 025 | bornay@bornay.com | www.bornay.com



219

Número 219
Marzo 2023

La plataforma X30 de la empresa catalana X1 Wind.

Se anuncian en este número

ACCIONA.....	43	SANTOS MAQUINARIA	
APSYSTEMS	4	ELÉCTRICA.....	51
BARLOVENTO	37	SOLAR TODAY.....	13
BORNAY.....	2	SOLARWATT	9
DTBIRD.....	49	SUNGROW.....	63
INGETEAM.....	27	VESTAS	31
INTERSOLAR	23	VICTRON	71
MÁSTER REM PLUS.....	47	WATTKRAFT	15
RISEN	17	WIND EUROPE.....	59
SALTOKI	65	WINDSOURCING	35

■ PANORAMA

La actualidad en breves	6
El nuevo mito de la techno-ciencia: la fusión nuclear	18
Genera: Más fotovoltaica que nunca	24

■ EÓLICA

Eólica en el mundo: Hacia el millón de megavatios	28
(+ Entrevista a Ramón Fiestas , presidente de GWEC Latin America)	
Eólica en España: Al filo de los 30	38
(+ Entrevista a Juan Virgilio Márquez , director general de AEE)	
(+ Artículo de Heikki Willstedt , director de Políticas Energéticas y Cambio Climático de AEE)	
Doscientos aerogeneradores en el mar	44
Wind-wind o win-win	52

(+Entrevista a **María Inmaculada Fiteni**, directora del departamento de Creación de Valor Compartido y Sostenibilidad en Endesa; y **Emilio Tejedor**, director de Medio Ambiente de Iberdrola)

Entrevista a Irene Rodríguez, responsable de Sostenibilidad

de Vestas Mediterránea	56
------------------------	----

■ AUTOCONSUMO

Autoconsumos domésticos que ahorran 1.000 euros al año	60
--	----

■ BIOENERGÍA

Aprovechamiento energético de las deyecciones avícolas: de residuo a recurso	66
---	----



24



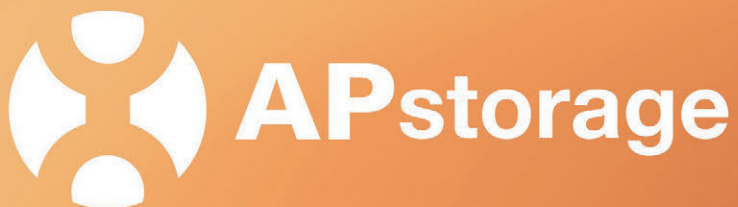
28



44



56



SEGURO E INTELIGENTE

SISTEMA DE GESTIÓN DE ENERGÍA RESIDENCIAL

ELS-5K : SISTEMA DE CONVERSIÓN DE POTENCIA

- ✓ Conecte hasta **4 unidades de batería**
en Paralelo hasta 20 KWH+
- ✓ Se conecta a la entrada de batería
de bajo **voltaje de 48V**
- ✓ **3 modos de control de energía**
Respaldo, Autoconsumo y modo horas
Valle / horas Pico
- ✓ Integrado con el **sistema de monitoreo**
APsystems

POTENCIA NOMINAL

5000VA

EFICIENCIA HASTA

96.5%



EMEA.APSYSTEMS.COM

Renovables sí, pero no aquí

Cuando Rodrigo Sorogoyen recogió el 11 de febrero el Goya a la mejor película (ganó otros 8 Goyas pero el mensaje salió al final de la gala), se despidió diciendo “Eólica sí, pero no así”. Un mensaje–cantinela–mantra que empieza a ser tan popular como el famoso “Nucleares, no gracias” de finales de los años 70, que ponía letra a ese sol sonriente que pasará a la historia como uno de los emblemas ecologistas en cualquier parte del mundo. El director de la premiadísima *As bestas* se refería a los proyectos de parques eólicos en el área de los montes de Sabucedo, en Pontevedra, donde viven los caballos que luego protagonizan en verano la famosa fiesta de Rapa das Bestas.

En *Alcarràs*, otra de las películas más reconocidas de la temporada (su directora Carla Simón ganó el Oso de Oro en la Berlinale, aunque no consiguió ningún premio en los Goya), una familia de payeses de Lleida ve cómo una planta fotovoltaica va a cambiar sus vidas para siempre. El cine parece haber iniciado una relación de amor–odio con las renovables. Y si, como imagino, el cine es un buen termómetro de lo que se cuece en la sociedad, conviene prestar atención a lo que está pasando.

Por eso en uno de nuestros temas de portada del número pasado nos preguntábamos: *Renovables sí, pero, ¿cómo?* Pedro Fresco, exdirector de Transición Ecológica en la Generalitat Valenciana, hablaba de tres criterios obligatorios: que el proyecto afecte a suelo no urbanizable común (no protegido), que no esté situado en zonas mapeadas como incompatibles, y que contase con una carta de apoyo de los ayuntamientos afectados. Este último es “el criterio clave”, dice. “Nosotros queríamos acabar con una práctica que, sin ser la habitual, sí se estaba produciendo en algunos casos: promotores que no hablan con los ayuntamientos, enterándose estos cuando les llegaba la petición de compatibilidad urbanística. A los municipios hay que seducirlos, hay que escucharlos, y para eso se necesita ir de cara e intentar ganar su apoyo”.

A la pregunta del cómo también respondieron Fernando Prieto y Juan Avellaner, del Observatorio de la Sostenibilidad. “¿Por qué nos empeñamos en seguir ocupando zonas valiosas y productivas como las agrarias o forestales o de interés para la conservación cuando hay alternativas en espacios con menor valor ecológico? ¿Por qué no facilitamos los trámites de las comunidades energéticas y de la instalación en las ciudades y zonas urbanas, en vez de ocupar ecosistemas valiosos? ¿Por qué no buscamos los acuerdos con la población en vez de la judicialización de los procesos?”.

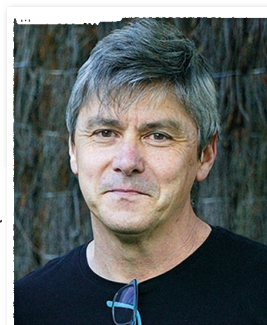
El dilema entre la necesidad de instalar renovables para atajar problemas ambientales como el cambio climático y los propios impactos de las energías limpias sobre el territorio no es nuevo. En marzo de 2001, cuando preparamos el número cero de nuestra revista en papel, escribíamos esto en el editorial: “la progresiva implantación eólica ha venido acompañada de críticas crecientes de agrupaciones vecinales y asociaciones ecologistas que denuncian graves impactos ambientales, especialmente paisajísticos”.

Por cierto, en ese número cero incluimos una entrevista a Antonio de Lara, entonces director general de Made Tecnologías, el fabricante de aerogeneradores de Endesa. Hablando sobre las críticas vecinales y ecologistas a la eólica de aquellos años decía: “creo que la culpa la tenemos todos por no haber hecho las cosas de forma ordenada y con una información adecuada”. Antonio de Lara es hoy uno de nuestros columnistas, y en este número hace una propuesta interesante para evitar la creciente desafección con las renovables: “la energía verde debería dar de comer”.

Y no te pierdas el artículo sobre fusión nuclear de otro de nuestros articulistas, Pep Puig, un histórico de la lucha contra la energía atómica y la defensa de las renovables que habrá coreado infinidad de veces el “Nucleares, no gracias”.

Hugo Morán, secretario de Estado de Medio Ambiente, decía recientemente en una entrevista en El País que “la frase ‘eólica sí, pero no así’ quiere decir en realidad ‘eólica sí, pero no aquí’”. No le falta razón. Pero el sector de las renovables tiene que ponerse las pilas y demostrar con argumentos que las renovables son energías limpias, baratas y autóctonas. Y que reparten riqueza entre quienes las tienen cerca. Solo así podremos ganar el Goya a la mejor película.


Luis Merino



SOCIOS FUNDADORES

Pepa Mosquera y Luis Merino

DIRECTOR

Luis Merino

lmerino@energias-renovables.com

REDACTOR JEFE

Antonio Barrero F.

abarrero@energias-renovables.com

REDACCIÓN

Celia García-Ceca Sánchez

celia@energias-renovables.com

DISEÑO Y MAQUETACIÓN

Fernando de Miguel

trazas@telefonica.net

COLABORADORES

Paloma Asensio, Alba Luke, Anthony Luke, Javier Rico, Hannah Zsolos

CONSEJO ASESOR

Mar Asunción

Responsable de Cambio Climático de WWF/España

Pablo Ayesa

Director general del Centro Nacional de Energías Renovables (Cener)

Mercedes Ballesteros

Directora de Energías Renovables del Ciemat (Centro de Investigaciones Energéticas, Medioambientales y Tecnológicas)

Rafael Benjumea

Presidente de la Unión Española Fotovoltaica (UNEF)

Luis Crespo

Presidente de Protermosolar

Javier Díaz

Presidente de la Asociación Española de Valorización Energética de la Biomasa (Avebiom)

Jesús Fernández

Presidente de la Asociación para la Difusión del Aprovechamiento de la Biomasa en España (Adabe)

Oleguer Fuertes,

Presidente de la Asociación Solar de la Industria Térmica (ASIT)

Javier García Brea

Experto en Políticas Energéticas y presidente de N2E

José Luis García Ortega

Responsable del Área de Investigación e Incidencia y del Área de Cambio Climático y Energía de Greenpeace España

Santiago Gómez Ramos

Presidente de la Asociación de Empresas de Energías Renovables (APPA)

Antoni Martínez

Senior Advisor de InnoEnergy

Miguel Ángel Martínez-Aroca

Presidente de la Asociación Nacional de Productores de Energía Fotovoltaica (Anpier)

Carlos Martínez Camarero

Secretaría de Sostenibilidad Medioambiental de CCOO

Emilio Miguel Mitre

Director red Ambientectura

Joaquín Nieto

Director de la Oficina de la OIT (Organización Internacional del Trabajo) en España

Pep Puig

Presidente de Eurosolar España

REDACCIÓN

Paseo de Rías Altas, 30-1 Dcha.

28702 San Sebastián de los Reyes (Madrid)

Tel: +34 91 663 76 04

SUSCRIPCIONES

suscripciones@energias-renovables.com

PUBLICIDAD

+34 91 663 76 04

publicidad@energias-renovables.com

advertising@energias-renovables.com

Imprime: Aries

Depósito legal: M. 41.745 – 2001 ISSN: 1578-6951



EDITA: HAYA COMUNICACIÓN



NOSOTROS USAMOS  kilovatios verdes limpios

Triodos Bank

Trabajamos con Triodos Bank, el banco de las energías renovables.

■ Barreras y soluciones para el autoconsumo

La Comisión Nacional de los Mercados y la Competencia ha elaborado un documento de trabajo que identifica los problemas para el despliegue de (1) los grandes proyectos de energías renovables en suelo y de (2) las instalaciones de autoconsumo. La Comisión ha detectado “múltiples obstáculos” en el ámbito local que afectan al despliegue de ambos, entre ellos cita la falta de claridad normativa y de planificación territorial por parte de las autoridades competentes, la duplicidad de trámites o la escasez de recursos de los entes locales. El documento está abierto (hasta el 15 de marzo) a aportaciones, pero ya recoge buena parte de los obstáculos que el autoconsumo aún padece a día de hoy. Son estos.

La CNMC tiene entre sus objetivos la defensa y promoción de la competencia efectiva y el buen funcionamiento de todos los mercados y sectores económicos. En 2021, inició un proyecto denominado Municipios y Competencia, en colaboración con varias autoridades autonómicas de la competencia, que tiene como objetivo mejorar la calidad de la intervención local de manera consistente con la competencia en los mercados. El proyecto pivota sobre el concepto de “historias”, que permiten centrar la atención en ámbitos concretos donde confluyen la competencia y la intervención municipal. En este

contexto, la CNMC ha decidido impulsar una “historia” sobre las dificultades al despliegue de infraestructuras de generación de electricidad a partir de fuentes renovables en el ámbito local.

En la investigación preliminar, los agentes consultados han trasladado que el despliegue de instalaciones de producción de energía renovable a la velocidad requerida por los objetivos públicos se enfrenta a tres grandes cuellos de botella principales:

- 1) retrasos y otras dificultades acaecidas en la conexión con las redes de transporte para el vertido de la energía producida,
- 2) retrasos y dificultades de tramitación de los permisos ante las administraciones públicas de ámbito estatal y autonómico, y
- 3) retrasos y dificultades derivados de la intervención de las administraciones públicas del ámbito local.

El “documento de trabajo” que ha publicado hoy la CNMC pretende “orientar la consulta pública” que la Comisión está lanzando, consulta abierta hasta el próximo 15 de marzo para que cualquier interesado pueda hacer aportaciones a ese documento.

Según el “documento de trabajo” que ha elaborado la CNMC, la instalación de módulos de autoconsumo se enfrenta a las siguientes posibles barreras, “principalmente derivadas de la equiparación que, en muchas ocasiones, se realiza entre estas instalaciones y las de suelo”, lo que lleva a asimetrías de interpretación de la normativa por parte de los agentes locales:

- Requerimiento de una autorización o licencia de obra que podría ser innecesaria, limitando o retrasando el proyecto. En catorce comunidades autónomas se ha sustituido dicha autorización por declaraciones responsables, pero en muchos municipios todavía se solicitan autorizaciones.
- Requerimiento asimétrico de documentación relativa al acceso y conexión. El tipo de documentación puede variar según la distribuidora y, en ocasiones, en una misma distribuidora varía según la zona, lo que complica a los promotores la preparación de la documentación necesaria y prolonga el proceso.
- Falta de información clara sobre edificios protegidos. Muchas ordenanzas municipales y normas autonómicas plantean limitaciones a la instalación de paneles de autoconsumo en edificios catalogados patrimonio histórico, por lo que un operador puede iniciar los trámites para instalar placas de autoconsumo y, posteriormente, no poder llevarlo a cabo. Por norma general, no existe una zonificación clara de edificios protegidos, por lo que no es posible conocer ex ante este dato tan condicionante del proyecto.
- Condicionamientos estéticos no siempre justificados por la normativa que pueden exigir, entre otros: placas no visibles desde la calle, certificación que ratifique que los módulos no producen reflejos o exigencia de un color determinado de las placas, sin la pertinente justificación.
- Ineficiente funcionamiento de la sede electrónica de los ayuntamientos, unido a la negativa de algunos de ellos a aceptar la representación del promotor (artículo 5.4 Ley 39/2015). Ello retrasa la instalación de los módulos, ya que los operadores podrían llevar a cabo la tramitación administrativa asumiendo la representación, de forma que no impacte dicha carga en la comunidad de vecinos que decida la instalación.
- Diferente exigencia de tasas y fianzas: algunos operadores han cuestionado la diferente exigencia de tributos locales entre municipios ante un mismo hecho, como por ejemplo, la tasa por gestor de residuos autorizado (algunos entes locales exigen esta tasa por considerar que la instalación de las paneles generará residuos comparables a los de una obra en una vivienda), fianzas por posibles desperfectos a la vía pública, Impuesto sobre Construcciones, Instalaciones y Obras (ICIO) y tasa urbanística (por



Ayuntamiento de Rubí



considerarse obra mayor) o tasa por panel instalado en algunos ayuntamientos, sin definición clara del hecho imponible.

El documento de trabajo plantea “posibles áreas de acción para que la intervención del conjunto de administraciones públicas implicadas y, de forma especial, los entes locales, concilie mejor la aceleración de los objetivos de transición ecológica con los intereses públicos presentes en la esfera municipal”.

Estas acciones se establecen en torno a tres palancas, y las acciones que se plantean abarcan tanto las dificultades para las instalaciones en suelo como para autoconsumo.

Las tres palancas son (1) Reducir las asimetrías de información y los costes de búsqueda; (2) Reforzar las estructuras institucionales para agilizar la tramitación; y (3) Atenuar las externalidades locales.

1. Reducción de las asimetrías

Con respecto a la primera (la reducción de las asimetrías y costes de búsqueda), la CNMC propone, entre otras cosas, crear un punto único de información a nivel estatal que permita a los agentes consultar la disponibilidad de suelo apto para sus proyectos y comparar fácilmente la normativa aplicable en los distintos territorios, los distintos trámites o el estado de tramitación de los proyectos. El punto único podría dar acceso a información sobre

- los proyectos aprobados en cada municipio, con detalle de sus principales características y estado de desarrollo;
- el estado de tramitación de las solicitudes ya presentadas en cada municipio;
- la posibilidad de realizar la tramitación digital completa de los proyectos;
- el grado de cumplimiento actualizado de los objetivos públicos de implantación de energías renovables;
- los impuestos y tasas aplicables a la instalación de infraestructuras renovables;
- o los datos de contacto de los responsables de la tramitación en cada municipio.

También en el marco de esta primera palanca (reducción de las asimetrías de información), la CNMC incluye como pro-

puesta “identificar restrictivamente las zonas prohibidas a la instalación de paneles solares en edificios”. La prohibición de instalación de paneles solares en edificios —adelanta en todo caso la CNMC— debe ajustarse a los principios de necesidad y proporcionalidad. Cuando la prohibición se deba a motivos relacionados con la preservación del patrimonio y el entorno urbano —apunta la Comisión en su documento de trabajo—, debería ser posible anticipar con precisión en qué edificios se permiten y en cuáles no. “En el caso de introducir restricciones, se debería procurar identificar edificios individualmente, y no zonas o calles completas, actualizándose este inventario de forma regular, ya que las circunstancias pueden haberse modificado con el paso del tiempo”. Esta información podría ponerse a disposición a través del punto único de información.

Clarificar los requisitos para las instalaciones de autoconsumo es otra de las medidas propuestas en el documento de trabajo de la CNMC. “La limitación de instalaciones de autoconsumo debe justificarse sobre la base del doble test de necesidad y proporcionalidad, que requiere que no se impongan limitaciones que vayan más allá de lo estrictamente necesario para alcanzar objetivos de interés general”. En algunos casos —denuncia la Comisión—, se detecta que se exige a estas instalaciones “requisitos más estrictos que los que se aplican a otras instalaciones propias de un edificio (modificaciones en fachada, aires acondicionados, cableado externo, infraestructura de telecomunicaciones...), y que proceden de una asimilación de las plantas de autoconsumo con los proyectos de infraestructuras en suelo”.

Una posible vía de solucionar esta clase de problemas —sugiere en su documento la Comisión— sería la “adopción de guías” que clarifiquen requisitos y que además tengan en cuenta de forma particular las características del autoconsumo colectivo:

— En la mayoría de los casos no es necesaria una evaluación de impacto ambiental (siendo supuestos tasados muy excepcionales los que se recogen en la regulación);

— Como regla general, no es necesario tomar medidas relativas a la gestión de

residuos producidos por la instalación del módulo de autoconsumo.

— La limitación de condicionamientos estéticos (cambio de color de los módulos, colocación de estos) debe ceñirse a casos especialmente justificados (no establecer una limitación general para todo el municipio).

2. Reforzar las estructuras institucionales para agilizar la tramitación

Es la segunda de las palancas que ha identificado la CNMC para remover las barreras a las que se enfrenta ahora mismo el autoconsumo. Entre otras cosas, el documento plantea que, “ante los problemas de carencia de recursos humanos especializados, carencia estructural o puntual, la creación de oficinas de tramitación común para varios municipios de una comarca o provincia podría aportar importantes ventajas, especialmente en el caso de municipios pequeños”.

Órganos supramunicipales, como las diputaciones o las federaciones de municipios (autonómicas o la Federación Española de Municipios y Provincias) podrían alojar o ayudar a la puesta en marcha de estas oficinas, sugiere la CNMC, y “otra posibilidad sería valorar la externalización de algunas de las tareas o sistemas de colaboración público—privada”.

Otra de las medidas propuestas en el marco de esta segunda “palanca” es “reemplazar autorizaciones por declaraciones responsables en autoconsumo”. En muchos municipios —constata la CNMC— se siguen exigiendo autorizaciones para la instalación de los módulos de autoconsumo.

“Debe evaluarse si estas autorizaciones son estrictamente necesarias desde la óptica de los principios de buena regulación; y, en caso contrario, deben sustituirse por declaraciones responsables o comunicaciones”.

3. Externalidades

Y, por fin, la tercera palanca que identifica el documento de trabajo —atenuar las externalidades locales— estaría más enfocada a las instalaciones sobre suelo para vertido a red. La CNMC se muestra preocupada por la aparición de “movimientos locales contrarios a la implantación de renovables, tras esloganes como *Not In My BackYard* (no en mi patio trasero), o renovables sí, pero no así”. Las medidas que recoge el documento de trabajo de la CNMC son, entre otras, ofrecer precios más bajos de la electricidad a la población local, compensaciones económicas, facilitar formación a la población local, empleo, etcétera...

El documento de trabajo está abierto a aportaciones —consulta pública— hasta el próximo 15 de marzo. ■

■ Ya hay “ventanilla única” para tramitar proyectos de energías renovables

El Gobierno aprueba la creación de una “ventanilla única” para dar respuesta al “crecimiento exponencial” de este tipo de proyectos, que “ha desbordado a todos los organismos que participan en alguna fase de la tramitación de los proyectos”. En estos momentos tienen permiso de acceso y conexión a la red eléctrica de transporte 144.000 megavatios de proyectos fotovoltaicos y eólicos, que se encuentran en diversos estados de tramitación. Para situar esta cifra hay que recordar que ahora mismo hay 45.000 MW eólicos y fotovoltaicos en funcionamiento y que el objetivo a 2030 que establece el Plan Nacional Integrado de Energía y Clima para estas tecnologías se sitúa en los 90.000.

La División de Proyectos de Energía Eléctrica, que así se denomina oficialmente la nueva entidad, se define como “una unidad administrativa específica, con personal funcionario, dependiente de la Secretaría de Estado de Energía” que pretente acelerar la tramitación de proyectos renovables y contribuir en el corto plazo a una mitigación de los precios de la energía”. Según los datos facilitados por el Ministerio, ahora mismo tienen permiso de acceso y conexión a la red eléctrica de transporte 144 GW de proyectos fotovoltaicos y eólicos en diversos estados de tramitación, potencia que triplica la del actual parque eólico y fotovoltaico nacional, que apenas suma 45 GW, y que significa un 50% más de lo que ha establecido como Objetivo 2030 el propio Gobierno en su Plan Nacional Integrado de Energía y Clima, que prevé para ese horizonte contar con 90 GW.

“Estos permisos de acceso –explica el Ministerio– se transforman a su vez en un ingente número de proyectos; solo en la Administración General del Estado, que trami-

ta los proyectos de más de cincuenta megavatios (50 MW) o los proyectos que afectan a dos o más Comunidades Autónomas, hay en estos momentos 990 proyectos, con una potencia total de 83 GW, en diferentes estados de tramitación”.

LA EXPOSICIÓN DE MOTIVOS DEL MINISTERIO

«Existen proyectos en tramitación que ya cuentan con los permisos de acceso a la red eléctrica concedidos, y con la capacidad técnica y financiera detrás. La instalación en un corto plazo de tiempo de una parte relevante de esta capacidad renovable permitiría reducir significativamente el impacto de la crisis de precios de gas sobre los precios de la electricidad. El principal impedimento a esta realidad es una falta de medios, tanto en la Administración General del Estado como en las Comunidades Autónomas. Para afrontar este reto se ha trabajado en dos líneas. Por una parte, en la simplificación y reducción de los trámites administrativos. Por otra, en un aumento de los recursos, especialmente en la estructura organizacional y de recursos humanos dedicados a la tramitación de los proyectos (...).

Sin embargo, todas estas medidas no eximen de la necesidad de una dotación adecuada de los recursos humanos necesarios para la tramitación de los proyectos. A la vista de ello, avanzar en la línea de potenciar la estructura organizativa y los efectivos dedicados a esta función deviene una necesidad ineludible (...).

Por ello resulta necesario crear una División de Proyectos de Energía Eléctrica como unidad administrativa que dependa directamente de la persona titular de la Dirección General de Política Energética y Minas de la Secretaría de Estado de Energía del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico»

La nueva unidad –explica en el BOE el Gobierno– también será responsable de la autorización de las instalaciones de transporte y distribución de energía eléctrica competencia de la Administración General del Estado, al ser el procedimiento de autorización común con el de las instalaciones de generación de energía renovable y por ser estas instalaciones de la red de transporte y distribución también críticas para posibilitar el desarrollo de las energías renovables en nuestro país. ■

■ Un clásico *made in EU* que cumple 30 años

Solarwatt celebra el 30 aniversario de la empresa con más de 800 personas trabajando en toda Europa para la empresa de Dresde (Alemania), que aspira a alcanzar unas ventas de mil millones de euros en 2025, lo que corresponde a alrededor de 200.000 sistemas fotovoltaicos vendidos en toda Europa. “30 años es realmente un logro en la industria solar alemana, del que podemos estar orgullosos. Hemos pasado de ser una pequeña empresa emergente de tecnología verde a uno de los líderes del mercado fotovoltaico en Alemania y Europa, y nos vemos en una excelente posición para el futuro”, ha dicho el director general de Solarwatt, Detlef Neuhaus, en un comunicado de prensa.

La compañía fue fundada en 1993 por el Dr. Frank Schneider y Lothar Schlegel en Dresde (Alemania) y lanzó al mercado el primer módulo solar de vidrio-vidrio ya en 1998. “Debido al uso de paneles de vidrio en la parte delantera y trasera, los módulos de doble vidrio tienen una vida útil significativamente más larga que los módulos convencionales, de vidrio polímero. Este desarrollo ha tenido un impacto decisivo en Solarwatt y ha establecido un nuevo estándar en el sector de la edificación residencial”, ha enfatizado Detlef Neuhaus. En la actualidad, Solarwatt produce exclusivamente módulos de vidrio-vidrio en las instalaciones actuales de producción de módulos F8 en Dresde.

La empresa con sede en Dresde ahora tiene sucursales propias en Alemania, Francia, Gran Bretaña, los Países Bajos, Italia y España. En 2022, Solarwatt generó alrededor del 40 por ciento de la facturación total de 330 millones de euros en otros países europeos. En total, la empresa alemana cuenta con una red de 8.500 partners en toda Europa que instalan los productos de Solarwatt.

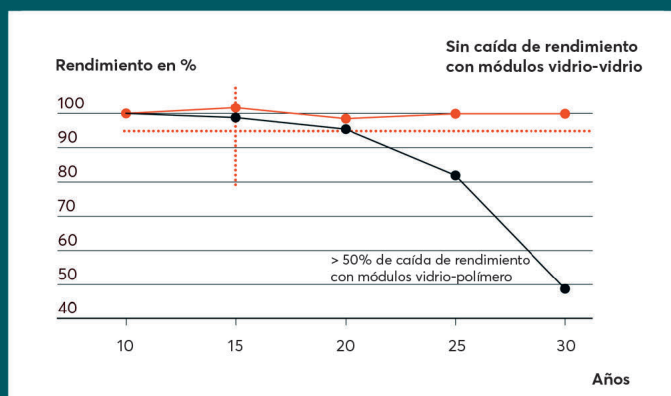
■ Más información:

→ www.solarwatt.com





MAYOR RENDIMIENTO GARANTIZADO DURANTE 30 AÑOS



Los nuevos módulos Solarwatt bifaciales y doble vidrio general hasta un 30% más que los módulos convencionales (vidrio-polímero) más comunes en el mercado.

**La inversión más rentable
con RIESGO CERO.**

Además, Solarwatt incluye un seguro a todo riesgo gratuito que cubre toda la instalación los cinco primeros años.

c/ Real, 12-B. Villanueva de la Cañada | Tfno. 917 236 854
www.solarwatt.es | info.spain@solarwatt.com

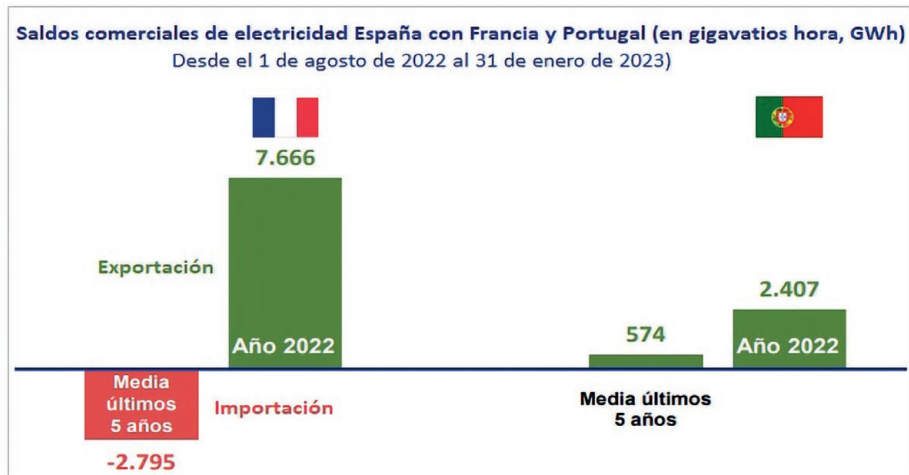
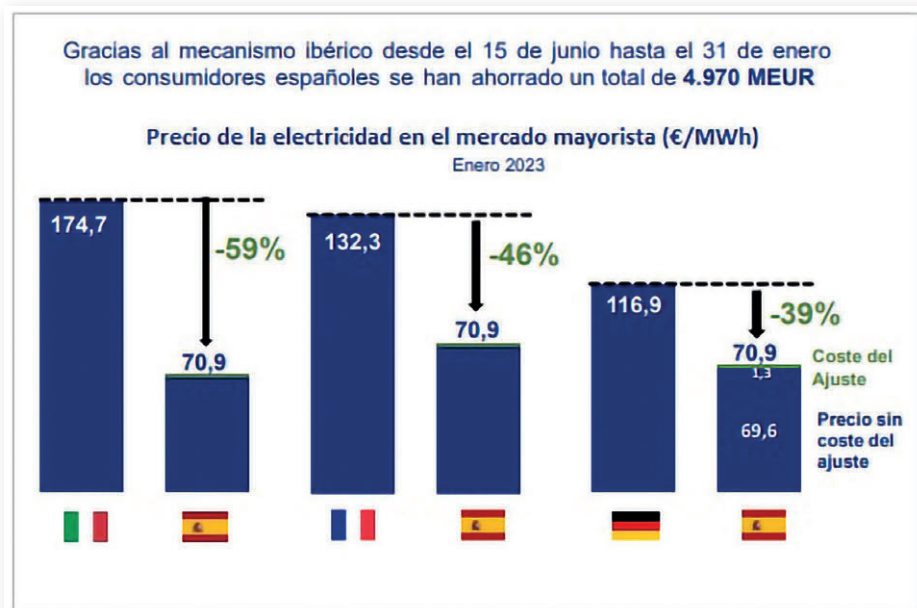
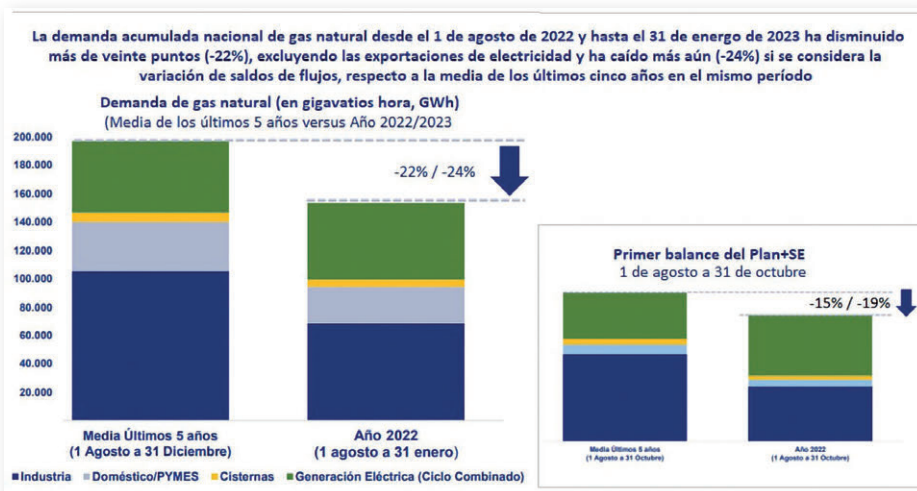
powering a better tomorrow

■ El "timo" ibérico que ya ha ahorrado casi 5.000 millones de euros

La expresión, acuñada hace unos meses por el Partido Popular (con escasa fortuna a tenor de los datos que van sucediéndose), sigue sonando en ciertos cenáculos, aunque no parece atender a la realidad, al menos, según los datos acumulados por el Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, que eleva el ahorro producido por la "Solución Ibérica" en el mercado mayorista de la electricidad hasta los 4.970 millones de euros. El dato lo ha facilitado la propia ministra del ramo, Teresa Ribera, en el marco de la presentación del último informe de seguimiento del Plan +Seguridad Energética. Solo en el mes de enero –ha explicado Ribera– en España los precios mayoristas han sido un 59% más bajos que en Italia, un 46% más bajos que en Francia y un 39% más bajos que en Alemania, "incluyendo el coste del ajuste que perciben las centrales de gas". Estos son los datos que ha presentado la ministra.

Economía de guerra y tiempos de ahorro. España ha reducido su demanda de gas natural más de veinte puntos (-22%) desde el pasado mes de agosto y hasta el 31 de enero, en comparación con el nivel de consumo del mismo período en los últimos cinco años; considerando el saldo importador del quinquenio, la reducción de la demanda interna supera incluso ese porcentaje (-24%). Es uno de los datos clave hechos públicos ayer en el informe de seguimiento del Plan +Seguridad Energética, plan que aprobó el Gobierno el pasado mes de octubre con tres objetivos en el horizonte: (1) incrementar la protección a consumidores vulnerables, hogares, y empresas; (2) reforzar la autonomía estratégica y energética; y (3) reforzar la solidaridad con otros Estados Miembros, "incrementando las exportaciones de gas de forma directa o convertido en electricidad".

El Gobierno registra un muy relevante ahorro de gas (-24%) y una reducción de la demanda eléctrica así mismo considerable: -7,5%. "Estas bajadas –presume el Ministerio– responden, en buena medida, al Plan Más Seguridad Energética (Plan +SE): de las 73 medidas que contiene, un total de 47 ya





se han implantado o se implementarán en breve, y varias más, de medio y largo plazo, han iniciado ya su desarrollo”.

PROTECCIÓN DE LOS CONSUMIDORES

Las medidas de protección de los consumidores han conseguido que todos los hogares con calefacción de gas tengan a su disposición tarifas reguladas por el Gobierno reducidas —las denominadas TUR—, incluidas las comunidades de vecinos. Según los datos presentados ayer por Transición Ecológica, los hogares con agua caliente sanitaria y calefacción pagan un 37% menos de lo que abonarían sin las medidas adoptadas.

Más aún: en el caso de la electricidad, los consumidores con tarifa regulada (PVPC), “pagan un 40% menos de lo que pagarían en ausencia de medidas y los consumidores vulnerables tienen facturas hasta un 74% más bajas de las que tenían antes de que estallara el conflicto bélico, en el primer semestre de 2021”.

LA SOLUCIÓN IBÉRICA

La ministra para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico en todo caso ha destacado singularmente la denominada Solución Ibérica, que ha proporcionado un ahorro en el mercado mayorista de la electricidad de 4.970 millones de euros hasta el pasado 31 de enero. Durante el mes de enero en España los precios mayoristas han sido casi sesenta puntos más bajos que en Italia (–59%), un 46% más bajos que en la vecina Francia y casi cuarenta puntos porcentuales (–39%) más bajos que en Italia, incluyendo el coste del ajuste que perciben las centrales de gas.

En cuanto al objetivo “Solidaridad” del Plan, y según los datos detallados por el Ministerio, desde el 1 de agosto, las exportaciones eléctricas a Francia, que tiene una parte muy relevante de su parque nuclear inoperativo, suman 7,6 teravatios hora, frente a unas importaciones medias de 2,8 TWh en el mismo período de los últimos cinco años; en el caso de Portugal, cuya generación hidroeléctrica está muy mermada por la sequía, las exportaciones se han multiplicado por cinco, alcanzando los 2,4 TWh.

La vicepresidenta tercera del Gobierno y ministra para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, Teresa Ribera, ha aprovechado el balance del Plan +SE para anunciar que ya se han activado 8.862 millones de euros del Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia (PRTR) para transición energética. Un 52% de esta cantidad, casi 4.500 millones, los gestionan las comunidades autónomas. ■

Iberdrola, Endesa y EDP recurren el impuesto al sector eléctrico ante la Audiencia Nacional

La Asociación de Empresas de Energía Eléctrica (aelēc) ha decidido interponer un recurso contencioso-administrativo ante la Audiencia Nacional contra la Orden HFP/94/2023, de 2 de febrero, en la que se recoge el gravamen extraordinario al sector. La asociación está integrada por las empresas Iberdrola (que ha registrado más de 3.100 millones de euros de “beneficio neto” en los 9 primeros meses del año 2022), Endesa (1.469 M€) y EDP, que en este período ha registrado un incremento extraordinario de su beneficio neto (+181%), hasta alcanzar los 416 M€. Entre las tres han sumado pues, en los 9 primeros meses de 2022, más de 5.000 millones de euros de beneficio neto.

La asociación de las grandes eléctricas españolas ha anunciado hoy que ha recurrido directamente al orden ministerial por la que se aprueban los modelos de declaración y pago anticipado del nuevo gravamen a las compañías energéticas. Así lo ha hecho aelēc porque “consideramos que este gravamen es discriminatorio e injustificado por cuatro motivos”. Son estos.

1. El único en Europa. La Unión Europea ha establecido un impuesto sobre el petróleo y el gas, en el que nada se dice sobre el sector eléctrico. Por tanto, el gravamen aprobado

en España penaliza a un sector clave para impulsar el necesario cambio del modelo energético no solo mundial, sino específicamente español. Es imprescindible que España acelere su reconversión energética para tener fuentes de energía propias que reduzcan la dependencia energética del exterior.

2. Sobre ingresos. Además, en Europa es sobre beneficios y no sobre ingresos, como se ha implementado en España. Somos el único país de Europa que grava los ingresos, en concreto, el 1,2%.

3. Discriminación. Porque solo un determinado número de empresas eléctricas son elegibles y otras, independientemente de su tamaño, están eximidas.

4. Incoherencia fiscal. Grava ingresos que ya estaban topados y regulados por la Administración Pública en 67€/MWh y grava incluso los conceptos que el Gobierno factura a través del sector eléctrico que no aportan beneficio alguno a las compañías eléctricas.

La asociación aelēc está integrada por las empresas Iberdrola (que ha registrado más de 3.100 millones de euros de “beneficio neto” en los 9 primeros meses del año 2022, +29% respecto al mismo periodo del año), Endesa (1.469 M€, +0,7%) y EDP (416 M€, +181%). ■



La energía verde sí debería dar de comer

Antonio de Lara Cruz *Experto en gestión de I+D y Energía*



La creciente desafección con las renovables es un síntoma. Si queremos que cambie, las energías limpias deben producir beneficios palpables para la sociedad. El gran reto actual es reducir el precio del kilovatio hora. Y ahí es donde el hidrógeno verde puede jugar un papel esencial porque se convertiría en el pivote del nuevo sistema energético y, por tanto, de la economía en general.

Gran parte de las variaciones de la demanda eléctrica se cubren hoy con gas, es decir *ex ante* de la producción de electricidad. En un sistema 100% renovable, será la propia generación eléctrica la que, *ex post* tendrá que provisionar la energía de regulación.

Como las renovables no son gestionables, cuando la oferta supere a la demanda bajarán los precios; esto se aprovechará para cargar baterías, bombeos, etc. y producir hidrógeno verde (H₂). Que producido por electrólisis del agua, sustituirá al gas natural en la generación de electricidad gestionable. También en aplicaciones energéticas difíciles de electrificar y para la obtención de productos como: fertilizantes, detergentes, plásticos, etc.

Así, sobre el sistema del H₂ (Fig.1) pivotará el sistema energético y por tanto la economía en general. El mayor coste de producir H₂ es el eléctrico. Por ello, reducir el precio del kWh es el gran reto actual.

El corte del gas ruso ha propulsado el plan de descarbonización europeo. La aceleración de las renovables permitirá producir H₂ verde

para sustituir ese gas. Añadiendo demanda eléctrica gestionable para esta gran producción nueva, se despeja el riesgo de canibalización entre renovables, en pro de continuar con futura inversión. Por eso el gobierno, en sintonía con la UE, está primando inversiones en producción de H₂. Se avanza así en el sector eléctrico y se van poniendo los mimbres para hacerlo en consumos energéticos difíciles de electrificar.

Todavía no hemos llegado ni al 20% de la potencia renovable necesaria para la descarbonización energética y cada vez hay más protestas por la ocupación de terrenos. Añadir más renovables para producir el H₂ con el que amortizar el H₂Med, complicaría mucho la situación. Como se refleja en la película "As bestas" premiada en los Goya, la gente necesita beneficios palpables para aceptar la situación.

NO SOLO ACTUALIZAR EL PNIEC SINO TAMBIÉN AMPLIAR SU ÁMBITO

La nueva fase que iniciamos se atisba tensa pues requerirá inversiones en costosos almacenamientos energéticos, alimentados por la propia electricidad. Rentabilizar estas inversiones va a requerir un mercado donde se alternen precios bajos de electricidad no gestionable para comprar, con otros altos donde vender la gestionable. Además, la media de estos deberá ser soportada por la economía, mientras que los precios bajos deberán posibilitar que el H₂ verde producido, pueda competir con el gas natural.

Pero nuestro país es el más árido de la UE, y de nada le valdría ser el campeón en la tran-

sición energética, si no se toman medidas para mitigar y prevenir los daños del calentamiento global.

El Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático (PNACC 2021–2030) ya advierte que los recursos hídricos sufrirán disminuciones importantes y que en el sur y en el este, el estrés térmico será más frecuente, aumentándose la demanda de agua. Por ello, aconseja "integrar las medidas de adaptación al cambio climático con otras políticas en curso". De hecho, por ley, en el actual Ciclo de Planificación Hidrológica 2022–2027 se recogen mermas en los recursos hídricos por la influencia del cambio climático.

Por ello, el Plan Nacional Integrado de Energía y Clima (PNIEC) debería integrar inversiones que mejoren la situación de los ciudadanos, gracias al abaratamiento de la electricidad no gestionable. Entre ellas, la principal sería el suministro seguro y abundante de agua a precios asumibles. Esto se puede conseguir con la desalación de agua de mar.

DESALACIÓN DE AGUA DE MAR COMO COMPAÑERO DE VIAJE DEL H₂ VERDE

Un sistema para desalación de agua de mar como el de la Fig.2, contribuiría de manera sinérgica a los objetivos de avanzar en la transición energética, adaptarse al cambio climático y reducir el CO₂. Porque el almacenamiento por bombeo produce electricidad gestionable de forma más eficiente que hacerlo con H₂; y la desalación es un seguro frente a grandes daños en agricultura, industria,

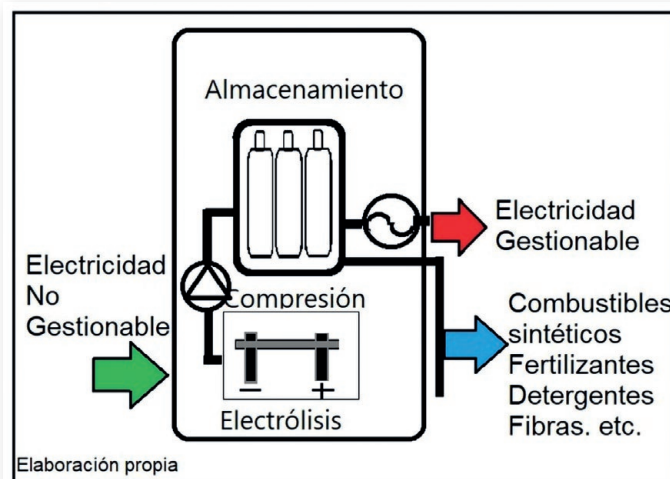


Figura 1. Esquema del sistema del H₂ verde

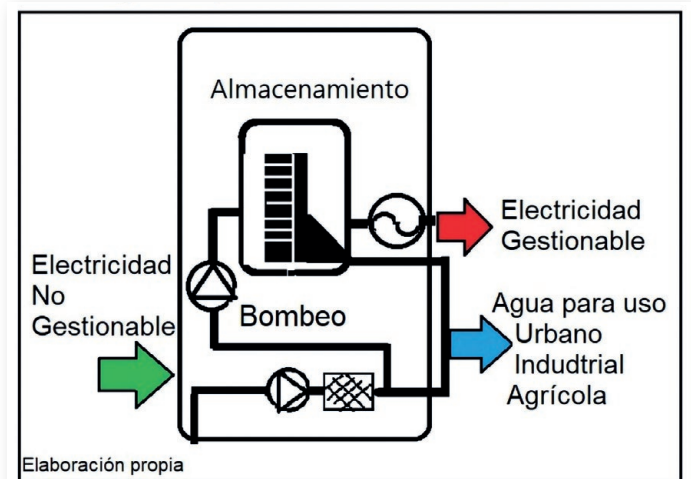


Figura 2. Esquema de desalación del H₂O

SolarToday

El distribuidor solar para instaladores

- + Ampla disponibilidad de stock
- + Siempre un asesor cerca
- + Asesoramiento personalizado



¿Desea más información? Contáctenos

contacto@solartoday.es

+34 918 784 833

solartoday.es

turismo y suministro urbano, causados por las sequías e irregularidades de lluvia que se esperan. Además, subsanaría el problema del estrés hídrico actual en la agricultura.

En contraste, dotaciones que mejoren la situación hídrica actual, supondrían un incremento de tierra vegetal con captación de CO₂, y la garantía frente a la aleatoriedad de la lluvia. Esto último es esencial para asegurar inversiones con proyección a toda la base social en agricultura de calidad, industria y turismo.

Para que los costes fijos de la desalación sean similares a los del H₂ se recurrirá al efecto escala y, dado el carácter permanente de la inversión, a cargos de sólo costes de reposición. Para los variables se aprovechará electricidad no gestionable; además se usará el almacenamiento para comerciar con la electricidad.

ANDALUCÍA PARADIGMA DE LA LUCHA Y ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO

Andalucía es la región que mayor energía solar puede aportar de la UE. Tiene una gran superficie donde instalar paneles solares; necesidad apremiante de agua; más de 800 km de litoral desde donde trasvasar agua desalada y el sentimiento profundo de haber sido utilizada, históricamente, como región extractiva. Que España se dedique a exportar electricidad e H₂, sin usar la energía extraída de suelo andaluz para generar valor añadido en la región, será considerado como una afrenta más.

Pero dejemos el cante jondo como reliquia cultural. Evitemos posteriores lamentaciones. Hagamos que en el nuevo PNIEC la desalación sea elegida como prioridad. Andalucía podría usar su alta tecnología en agua y experiencia en desalación para invertir su déficit hídrico con cultivos asentados con los mejores ratios de valor añadido versus huella hídrica. Podría también minorar el impacto de las sequías, evitar la desertización y fijar CO₂ convirtiendo terrenos áridos en tierra vegetal.

La cuenca del río Guadalquivir es la más importante de Andalucía con el 65% de su

superficie. Forma una gran franja que va de este a oeste. Por su flanco sur y paralela al litoral discurre la estrecha banda de terreno de las cuencas mediterráneas. Estas, al igual que las atlánticas, limitan con la del Guadalquivir en macizos montañosos que vierten al mar por pequeños ríos, arroyos y barrancos.

Como aproximación al tema y para dar visibilidad al planteamiento realizado, propongo instalar en el litoral tres desaladoras de osmosis inversa; cada una de las cuales verterá hacia la zona del Alto, Medio y Bajo Guadalquivir. Tendrán una capacidad de 1 Hm³/día de agua desalada cada una. Esto les hará ser algo mayores que la de Taweelah (Emiratos Árabes Unidos), donde intervino Abengoa y que es la mayor del mundo con 0,9 Hm³/día. La financiación de esta planta se hizo mediante un contrato de compra del agua (WPA) durante 30 años a 0,49 \$/m³.

En paralelo con lo anterior se espera un precio inferior a 0,30 €/m³ al aplicar el efecto escala para un pedido de 3 Hm³/día, unido a una ingeniería precisa y experimentada, una planificación esmerada, modularidad y secuenciación en la construcción y, sobre todo, la optimización de costes antes mencionada.

• Desaladora en Alto Guadalquivir

Serviría, por un lado, para aumentar la dotación a Levante y por otro, para realizar un trasvase desde el embalse de Cuevas de Almanzora al embalse de Negratín. Posiblemente, el trazado del trasvase actual sea el idóneo. Para producir electricidad flexible, se prevén dos nuevos embalses sobre los de Negratín y Cuevas de Almanzora, en cotas que superen a las de estos en más de 400 m y 300 m, como permite la orografía de la zona.

• Desaladora en Guadalquivir Medio

Dado lo abrupto del terreno cerca de la costa, sería fácil encontrar aquí pronunciados desniveles y cerradas donde situar embalses con vistas al bombeo. En particular en la zona de Nerja y Maro desde donde se accede a la cuenca del Guadalquivir en algo más de una decena de kilómetros. Cerca de la línea entre

ambas vertientes existe la posibilidad de situar un gran embalse superior a más de 1.400 m de altitud. Desde este se podrían realizar bombeos a un pequeño embalse situado en uno de los barrancos cercanos a la desaladora o/y hacer la explotación hidroeléctrica de los ríos Cacán y Genil para terminar en el Guadalquivir.

• Desaladora en desembocadura del Guadalquivir

La topografía llana que presenta esta parte de la cuenca solo permite almacenamientos de agua en los embalses de los ríos afluentes.

ENTE ANDALUZ DE GESTIÓN HIDROELÉCTRICA

Agua y electricidad confluyen cada vez más. Por ello la hidroelectricidad debe de ser entendida contando con la transformación bidireccional entre ambos elementos. Por otro lado, al haber optado por las renovables y no por un sistema centralizado como el nuclear, hace necesaria la gestión regional de la oferta y demanda hidroeléctricas. Se debe tener en cuenta la visión de la Comunidad Autónoma acerca de las redes eléctricas e hidroductos, incluyendo las interconexiones con Europa y África. Andalucía debe tener aquí un papel relevante ya que va a ser un gran yacimiento de energías renovables y puente energético entre ambos continentes.

Por ello, sería deseable la creación de un ente de gestión hidroeléctrica. Con visión regional, pero con acceso a los centros operativos y de planificación europeos, podría asesorar al gobierno regional en la coordinación del sistema energético nacional.

Ya que el cambio climático actual se debe a la quema de materia orgánica fosilizada, invirtamos el proceso. Fertilicemos tierras áridas generando riqueza, lo que incorporará materia orgánica al suelo fijando carbono.

Empecemos en Andalucía una antropización más humana del planeta. Pues aquí se unen dos continentes, fue punto de partida del encuentro con el Nuevo Mundo y partió la expedición que abrió mentes, al verificar que habíamos sobre un globo.■



Figura 3. Cuenkas de los ríos andaluces

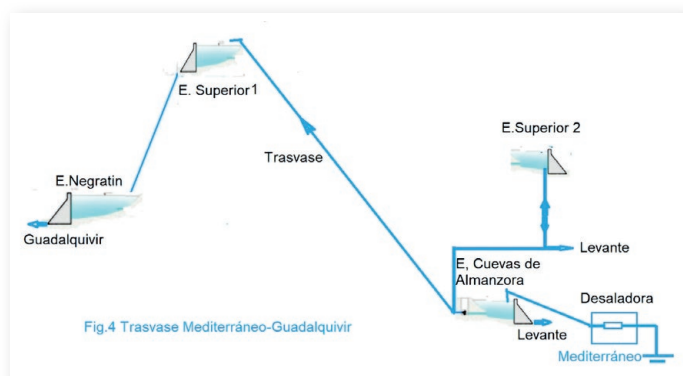


Figura 4. Desaladora en alto Guadalquivir

Nos ha dejado Domingo Jiménez Beltrán, un luchador infatigable

Luis Merino

Se ha ido un defensor de las causas ambientales. De todas. Un hombre político que supo siempre de la importancia de las decisiones políticas a la hora de proteger nuestro entorno. Un agitador inasequible al desaliento que ha estado “moviendo el cotarro” hasta el último momento. Un luminoso activista por las energías renovables al que no podemos imaginar a la sombra ni siquiera en un día como hoy.

Nos escribía o nos llamaba cada dos por tres para felicitarnos por una noticia o por un número. “Acabo de recibir la revista de junio. Enhorabuena a todo el equipo. Es una tarjeta de visita colosal. Una obra de superación mensual”, decía el pasado mes de junio. Se ve que el Especial Fotovoltaica de ese mes le llamó la atención. “No dejéis nunca de mover el cotarro. No sabéis el trabajo tan importante que hacéis”, insistía siempre.

Otras veces nos mandaba enlaces con alguna pista: “Necesitamos una política energética común en Europa. Lo mismo que existe la PAC (Política Agraria Común). Es un asunto clave”. Fue un luchador infatigable, inasequible al desaliento. Y aunque la realidad le generase dudas de vez en cuando, siempre las leía como una posibilidad para seguir cambiando las cosas y mejorándolas. El pasado verano estuvo unos días de vacaciones en Dinamarca, y a la vuelta nos decía: “Ya estoy en España. Noto terriblemente el cambio. Tenemos un país inacabado, ¿no?”.

Conocí a Domingo en los primeros años de la década de los 90, cuando era director general de Política Ambiental en el Ministerio de Obras Públicas, Transportes y Medio Ambiente. Con el socialista Josep Borrell a



los mandos de esa cartera. Un ministerio tan grande que algunos burócratas de la época se jactaban de trabajar en uno de los ministerios “con más presupuesto de Europa”.

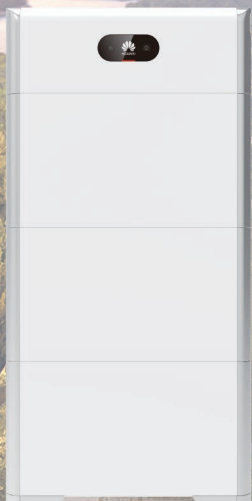
No debía ser el lugar soñado para Domingo Jiménez Beltrán, porque en 1994 se convirtió en el primer director ejecutivo de la Agencia Europea de Medio Ambiente, con sede en Copenhague (Dinamarca). Durante años peleó duro para que los impactos ambientales, la energía, el agua, los residuos o la biodiversidad entraran de lleno en la agenda política de los países de la Unión Europea. De aquella época son algunos rifirrafes sonados con la entonces ministra de Medio Ambiente, la popular Isabel Tocino, que en varias ocasiones abandonó actos sin escuchar a Jiménez Beltrán con la excusa de una agenda apretada. “Se ve que a la ministra española de Medio Ambiente no le interesa mucho lo que pueda decir el director de la Agencia Europea de Medio Ambiente”, decía luego Domingo.

Tras las elecciones de 2004, con Zapatero en la Moncloa, se convirtió en asesor de la Oficina Económica del Presidente y en 2005 fundó y dirigió el Observatorio de la Sostenibilidad en España. Fue también uno de los impulsores de la Fundación Renovables, de la que llegó a ser presidente. Y participó en innumerables iniciativas ligadas al medio ambiente y las energías renovables.

Domingo falleció el 7 de febrero de 2023 en Águilas (Murcia), donde residía. Siempre le recordaremos con cariño. ■



ENERGÍA INTELIGENTE PARA UNA VIDA MEJOR



Huawei Residential Smart PV Solution



Wattkraft Iberia



■ Navarra abre en el Cener una Oficina de Biomasa

El Centro Nacional de Energías Renovables (Cener) contará a partir de ahora con una oficina de biomasa “para ayudar a las empresas en sus procesos de descarbonización”. En el acto

de presentación de este nuevo organismo ha participado el consejero navarro de Desarrollo Económico y Empresarial, Mikel Irujo, que ha recordado que “la biomasa es una fuente de energía renovable que ha crecido casi un 26% en la última década y, especialmente, en los últimos años, tras la crisis energética generada en 2021”. En ese marco, la oficina –ha dicho Irujo– pretende dar respuesta “a la enorme demanda de información a nivel empresarial en cuanto al uso de biomasa, costes y eficiencia energética”.

La oficina se ubicará concretamente en las instalaciones del Cener de Aoiz-Agoitz, localidad que “tiene todos los ingredientes para convertirse en un auténtico centro logístico de la biomasa. Aquí tenemos la tecnología –ha destacado el consejero–, tenemos la industria y tenemos la masa forestal muy cerca”.

La oficina atenderá a las empresas interesadas de dos maneras: recibéndolas *in situ* o desplazando personal técnico a las instalaciones de la parte interesada para que este pueda explicar *in situ* los ahorros que podrían conseguir con la biomasa. Además, se ha creado la página biomasanavarra.com para informar sobre las ventajas de esta materia y ofrecer asesoramiento *online*. En la página hay disponibles varias herramientas como la calculadora de biomasa, con la que cualquier empresa podrá estimar los costes que tendrá instalar una caldera de bioenergía, así como conocer el ahorro que podrá conseguir con ella. La oficina también informará de las ayudas existentes para la implementación de las nuevas instalaciones a todas las personas que acudan.

■ **Más información:**
→ navarra.es



■ The Green Vector construirá diez plantas de biometano en España

A través de la plataforma The Green Vector (TGV), ambas compañías prevén implantar hasta 2030 al menos 10 plantas de producción de biometano con capacidad para producir hasta 1 TWh de energía renovable cada año. Estas diez plantas permitirán gestionar de manera sostenible más de 1,5 millones de toneladas de residuos, evitando así la emisión de más de 1,8 millones de toneladas de CO₂ equivalente a la atmósfera. Entre los objetivos de TGV está integrar a todos los actores de la cadena de valorización de los residuos, desde los productores y gestores de residuos hasta los consumidores de biometano.

Enagás Renovable y Genia Bioenergy acaban de anunciar la creación de una sociedad conjunta para crear The Green Vector (TGV), una plataforma para impulsar el desarrollo de biometano a partir de residuos orgánicos en España. La iniciativa integra a todos los actores de la cadena de valorización de los residuos, desde la producción, a

la distribución y el consumo final del biometano. Mediante un modelo de plataforma colaborativa, TGV prevé implantar hasta 2030 al menos 10 plantas de producción de biometano con capacidad para producir hasta un teravatio hora de energía renovable cada año y gestionar de manera sostenible más de 1,5 millones de toneladas de residuos, evitando así la emisión de más de 1,8 millones de toneladas de CO₂ equivalente a la atmósfera.

El modelo de economía circular que introducirán estas plantas –explican desde Enagás– permitirá generar una red que integre a todos los agentes de la cadena de valorización de los residuos –compostadores, gestores de residuos, agricultores, ganaderos, industria agroalimentaria– y los conecte con los ayuntamientos de las diferentes localidades y áreas de proximidad a la ubicación de las plantas. Actualmente, The Green Vector está impulsando cinco nuevas instalaciones de producción de biometano en España, cuyas fechas de puesta en operación están previstas hasta 2026.

En noviembre de 2021 las dos compañías anunciaron el primero de los proyectos: la construcción de una planta de biometano en Vencillón (Huesca). Esta instalación, cuyo inicio de construcción está previsto en 2024 y en la que se estima una inversión de más de 15 millones de euros, será capaz de digerir

más de 140.000 toneladas de residuos orgánicos (principalmente estiércoles) y convertirlas en biometano con una capacidad energética de casi cien gigavatios hora (100 GWh) cada año, evitando así la emisión a la atmósfera de aproximadamente 150.000 toneladas de CO₂ equivalentes al año. En noviembre de 2022 se anunció la construcción de una planta de biometano en Lugo, con una capacidad energética de más de 100 GWh al año que permitirá convertir en torno a 150.000 toneladas de biorresiduos en energía renovable al año.

Del resto de plantas, dos se ubican en Valencia, una con una valorización de hasta 180.000 toneladas de residuos orgánicos para producir más 80 GWh de energía al año, y otra con una producción de energía prevista de 100 GWh a partir de 130.000 toneladas de biorresiduos al año. La quinta planta prevista se ubica en Albacete, con una valoración de 100.000 toneladas de residuos orgánicos para producir también más de 80 GWh al año. Todas ellas –informa Enagás– tienen los terrenos identificados y asegurados. El objetivo de las dos compañías es ampliar esta red de instalaciones con nuevos proyectos que se anunciarán a medida que se vayan concretando las ubicaciones y se inicie el proceso de tramitación correspondiente.

■ **Más información:**
→ enagas.es





Industry-leading PV & ESS integration



www.risenenergy.com



P A N O R A M A

El nuevo mito de la tecno-ciencia: la fusión nuclear

En los últimos tiempos, ahora que ya se ha puesto en evidencia el desastre económico y tecnológico de la fisión nuclear –tanto en lo que se refiere a los reactores clásicos (de agua ligera, de grafito-gas, etc), como a los reactores reproductores– podemos ver cómo la Gran Ciencia y la Gran Técnica atacan de nuevo cantándonos las 'maravillas' que la fusión nuclear nos aportará.

Pep Puig*

Desde hace mucho tiempo se han podido leer en los medios de comunicación, convertidos en propagandistas del lobby tecno-científico nuclear. En los años 80, por ejemplo, aparecían afirmaciones como: “La fusión termonuclear, energía ilimitada” (El País Semanal, 16/1/1983); “una alternativa limpia de energía nuclear” (La Vanguardia, 20/9/1987). 40 años después continúan con la misma cantinela: “En diez años la fusión de átomos de hidrógeno podría generar energía limpia y suficiente para todo el mundo” (El País, 3/6/2019); “la demostración más clara en 25 años del potencial de la energía de fusión para proporcionar una energía segura y sostenible” (La Vanguardia, 9/2/2022).

También hace tiempo, el gobierno de España anunció que había presentado la candidatura para hospedar en el término municipal de Vandellòs (Tarragona) la instalación ITER–International Thermonuclear Experimental Reactor. La oferta compitió con las de otros países: Canadá, Francia y Japón. Antes de acabar el año 2003 se preveía que debían decidir el emplazamiento los países que conformaban la comisión de negociación cuatripartita (Euratom, Federación Rusa, Japón y Canadá), a la que se añadieron (febrero 2003) China y EEUU. Incluso se anunció que José María Aznar había pedido, a mediados de diciembre de 2002, al presidente estadounidense George Bush, su apoyo a la candidatura española (también se dijo que el ITER podría ser la moneda de cambio al apoyo del gobierno español a las guerras puestas en marcha por el clan belicista de Bush). Por último, se decidió su construcción en Francia.

El ITER es una instalación que lleva asociada una descomunal inversión (o desperdicio, según se mire, dada la presente situación de emergencia climática). Primero se anunció una cantidad de 3.700 millones de euros en diez años y posteriormente se aumentó hasta los 4.500 millones, además de unos costes de operación de unos 200 millones durante 20 años). Actualmente, se estima que el coste de construcción y operación podría estar comprendido entre 18.000 y 22.000 millones, aunque también se han manejado cifras de hasta 65.000 millones. El Consejo de la Unión Europea recordaba en 2018 que el tope de la contribución europea al ITER sería de 6.600 millones (precios de 2008) y se lamentaba de los significativos incrementos de coste y retrasos en las contribuciones. La construcción del complejo ITER en Francia se inició en 2013 y el montaje del Tokamak empezó en 2020.

El objetivo del ITER es utilizar más de 300 MW de potencia eléctrica para hacer que el plasma absorba 50 MW térmicos, creando 500 MW de calor a partir de la fusión durante períodos de 400 a 600 segundos. Esto significaría, si se alcanza, una ganancia que sería diez veces la potencia

de calentamiento del plasma (Q), medida por la relación entre la potencia de salida térmica y la potencia térmica de entrada ($Q \geq 10$).

Pero, ¿qué es la fusión nuclear?

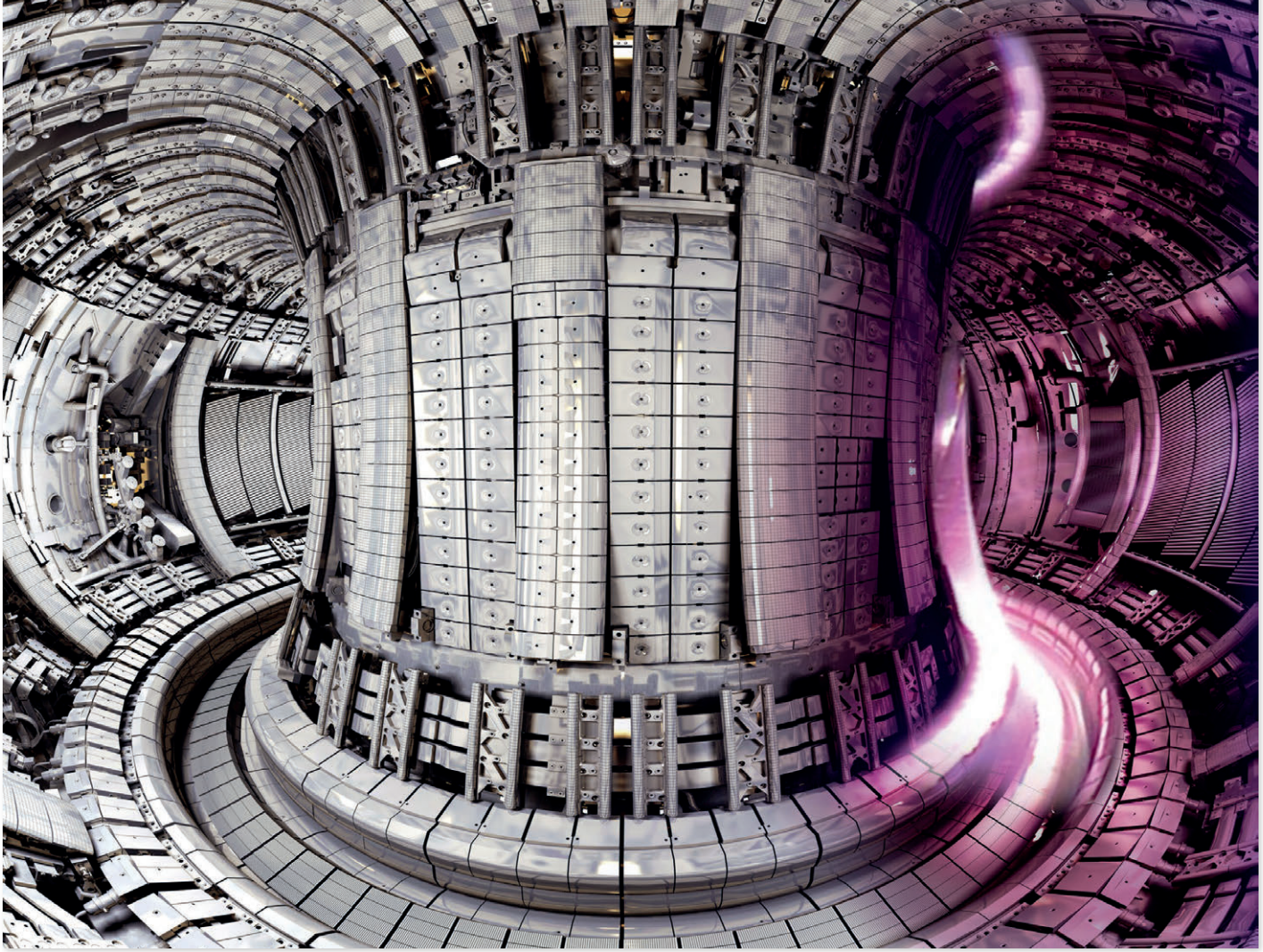
La fusión nuclear puede ser considerada como la fuente de energía más sofisticada, además de ser una de las que se lleva más esfuerzo científico. Evidentemente, es la fuente de energía más complicada, tan complicada que, hasta ahora, nunca nadie ha sido capaz de demostrar su viabilidad, ni siquiera a nivel experimental. El principio de la fusión nuclear es muy sencillo. En vez de romper átomos pesados (esto es la fisión nuclear) ahora se trata de juntar átomos ligeros. Tanto en un caso como en otro existe una gran liberación de energía, debido a la pérdida de masa (1 gramo de masa convertido en energía equivale a la energía liberada por 22.000 toneladas de TNT cuando explota, 1 tn TNT equivale a 4,1Terajulios).

Al tener los núcleos de los átomos de los elementos ligeros carga eléctrica positiva, es necesario vencer grandes fuerzas de repulsión electrostática (la barrera de Coulomb), para conseguir su acercamiento y su fusión dando como resultado un núcleo más pesado que cada uno de los núcleos fusionados. La mejor forma de lograrlo es calentando, es decir, por agitación térmica; por eso se llama fusión termonuclear. Pero las temperaturas necesarias son del orden de decenas y hasta cientos de millones de grados: la fusión deuterio-tritio requiere una temperatura de 45 millones de grados y la fusión deuterio-deuterio requiere una temperatura de 400 millones de grados.

Con estas grandes temperaturas comienzan las dificultades, ya que sólo se alcanzan de forma natural en las estrellas (en el Sol, la fusión protón-protón se realiza a una temperatura de 15 millones de grados, más baja debido a la elevada densidad y la alta población de partículas) y de forma artificial en el corazón de una explosión nuclear. La realidad, por ahora, es que el único ejemplo exitoso de la energía termonuclear es la explosión de la bomba de hidrógeno, en la que se alcanza la temperatura necesaria haciendo explotar previamente una bomba atómica de uranio (U-235) o de plutonio (Pu-239).

Por otro lado, hay que considerar que las temperaturas más altas alcanzadas con normalidad en la Tierra nunca han sobrepasado los 5.000 grados centígrados. ¡Y se alcanzan con energías renovables!, concentrando los rayos del Sol, con ingenios concentradores solares, como el Horno Solar de Odeillo, en la Cerdaña francesa.

Además de la temperatura, existen otros parámetros importantes que juegan un papel clave en la física de la fusión nuclear: por una



parte, la densidad de las partículas que reaccionan en el plasma (n) y por otra el tiempo de confinamiento (t), tiempo durante el cual la reacción puede ser mantenida antes de que los productos se dispersen. En 1957, el físico británico Lawson enunció su conocido criterio que rige los mecanismos de la fusión nuclear: el producto de la densidad (n) por el tiempo de confinamiento (t) debe ser superior a un valor dado (por la fusión deuterio-tritio debe ser superior a 10^{14} seg/cm³ y por la fusión deuterio-deuterio debe ser superior a 10^{16} seg/cm³).

Se ha hablado de plasma. Pero ¿qué se quiere decir con esto? El plasma, también llamado cuarto estado de la materia, no es más que la materia en un estado más o menos ionizado. Esto se logra aumentando la temperatura y después de pasar por los estados sólido, líquido y gaseoso.

Los artefactos empleados en la búsqueda de la fusión

Pero, ¿se han alcanzado nunca algunos o todos estos parámetros básicos en alguno de los artefactos empleados en la investigación experimental de la fusión nuclear? Vamos a verlo:

- El Tokamak-10 soviético y el PLT americano de Princeton llegaron a un tiempo de confinamiento de una décima de segundo.
- El Ormak americano de Oak Ridge y el TFR francés de Fontenay-aux-Roses sobrepasaron 10 millones de grados centígrados.
- En agosto de 1978 el PLT de Princeton llegó a sobrepasar 50 millones de grados, y el también americano Alcator logró que el pro-

El principio de la fusión nuclear es muy sencillo. En vez de romper átomos pesados (esto es la fisión nuclear) ahora se trata de juntar átomos ligeros. Tanto en un caso como en otro existe una gran liberación de energía, debido a la pérdida de masa

Este es el JET-Joint European Torus de Culham, cerca de Oxford (Reino Unido), preparado para desarrollar la llamada fusión lenta. En varias ocasiones se han llegado a obtener algunos megavatios de energía de fusión, aunque aportando más energía de la producida para alcanzar las temperaturas deseadas

ducto de la densidad por el tiempo de confinamiento sobrepasara el valor de 10^{13} .

Todos ellos pueden ser considerados Tokamak's de la primera generación. La palabra Tokamak co-

rresponde a las iniciales inglesas de "cámara toroidal magnética". En cuanto a las nuevas generaciones de Tokamak's se pueden destacar los siguientes tipos:

- El americano TFTR – Tokamak Fusion Test Reactor de Princeton.
- El europeo JET – Joint European Torus construido en Culham, Gran Bretaña.
- El ruso T-15MD – Tokamak Modified Divertor, una evolución del Tokamak T-15 de la era soviética.
- Los JT-60U – JAERI Tokamak-60 Upgrade y JT-60SA japoneses.
- El chino HL-2M Tokamak: a finales de diciembre de 2020, China activó el Tokamak HL-2M que puede alcanzar temperaturas de 150 millones de grados.

Estas máquinas, mayores que las de la primera generación, fueron diseñadas a partir de los resultados alcanzados por el PLT – Princeton Large Torus y por el TFR – Tokamak Fontenay-aux-Roses. Al aumentar el tamaño, aumenta la densidad del plasma y sobre todo el tiempo de



P A N O R A M A

confinamiento, además de reducir la difusión del plasma hacia las paredes.

En febrero de 1987, se hizo público que la máquina JET en Culham había logrado, a finales de 1986, confinar el plasma a una densidad de $5,5 \times 10^9$ partículas por metro cúbico y con una temperatura de 70 millones de grados centígrados, durante 0,6 segundos, combinación que nunca había sido alcanzada por ninguna otra máquina. Es decir, se había alcanzado un récord, calculado al multiplicar la densidad del plasma (en partículas por metro cúbico), por el tiempo de confinamiento (en segundos) y por la temperatura (en keV, siendo 1 keV el equivalente a unos 11.600 grados centígrados), resultando en un valor de 20×10^{19} s.keV/m³.

El TFTR ha alcanzado temperaturas de 400 millones de grados, superiores a la necesaria para la fusión deuterio-tritio, pero durante tiempos muy cortos, acercándose al criterio de Lawson. En diciembre de 1993, el TFTR produjo 5,6 MW en una reacción controlada de fusión, pero se había necesitado mucha más potencia para activar la reacción. Aún hoy, no se ha llegado al punto en que la energía generada sea superior a la energía invertida. Previamente, en 1991, el JET había alcanzado 1,7 MW.

Desde el año 1991, se han producido de forma controlada algunos MW de energía de fusión en experimentos con la reacción deuterio-tritio, realizados en el JET y en el TFTR. Valores punta de 16 MW se obtuvieron en 1997 en el JET, aunque para alcanzar las temperaturas necesarias se había tenido que alimentar el experimento con 27 MW. De forma estacionaria, en el JET se han alcanzado más de 4 MW durante más de 5 segundos (20 MJ). En 1997 produjo 21,7 MJ durante 4 segundos (5,43 MW). El 21 de diciembre de 2021 produjo 59 MJ durante 5 segundos (11,8 MW). Esto representa una relación entre energía liberada respecto a la energía inyectada (Q) de 0,33 durante 5 segundos.

El criterio de Lawson

Para que un reactor de fusión genere más energía que la que necesita, el plasma debería permanecer confinado claramente en alguna parte material del reactor durante al menos dos segundos a 150 millones de grados centígrados y a una densidad de 2×10^{14} partículas por centímetro cúbico. Ésta es la concreción del citado criterio de Lawson, por la reacción deuterio-tritio. Puede concluirse que se está todavía lejos de alcanzarlo, es decir, de demostrar la viabilidad de la fusión nuclear.

Los físicos nucleares que trabajaban en estos proyectos, optimistas por naturaleza, manifestaban que a principios del siglo XXI podrían construir un reactor experimental de fusión y que, si tenían resultados exitosos, entonces y sólo entonces se podría construir un prototipo de demostración comercial de reactor de fusión termonuclear. Esto podría lograrse, según los más optimistas, a finales de la primera cuarta parte de este siglo. Sólo entonces, decían, será posible realizar una valoración técnico-económica, es decir, comercial, de esta nueva fuente de energía.

Ahora pues, estos optimistas científicos, tienen la oportunidad de construir el llamado reactor experimental de fusión termonuclear, y cuentan con el apoyo de determinados políticos que profesan la religión de la megatecnociencia y adoran proyectos como el ITER. En Eu-

La fusión termonuclear ni siquiera se ha alcanzado en un reactor experimental de laboratorio y si ya actualmente existen graves problemas con los materiales estructurales de los reactores nucleares de fisión, por el momento son inimaginables los problemas referentes a los hipotéticos materiales estructurales que intervendrían en la construcción de un reactor de fusión

ropa este lobby político-tecnológico-científico se agrupa hoy dentro de Euratom, el tratado europeo de la energía atómica (nació para difundir la energía nuclear en toda Europa), que junto con la CECA (Comunidad Europea del Carbón y el Acero), hoy ya inexistente, fueron los dos instrumentos en torno a los que nació la Unión Europea actual.

Las dos vías hacia la fusión

Para llegar al criterio de Lawson se han puesto en marcha dos caminos: la llamada fusión 'lenta' y la llamada fusión 'rápida'. La fusión 'lenta' se llama así porque los tiempos de confinamiento son relativamente grandes, del orden de un segundo. Por tanto, la densidad de plasma en este caso debe ser del orden de 10^{14} (cien billones) partículas por cm³. Para alcanzar

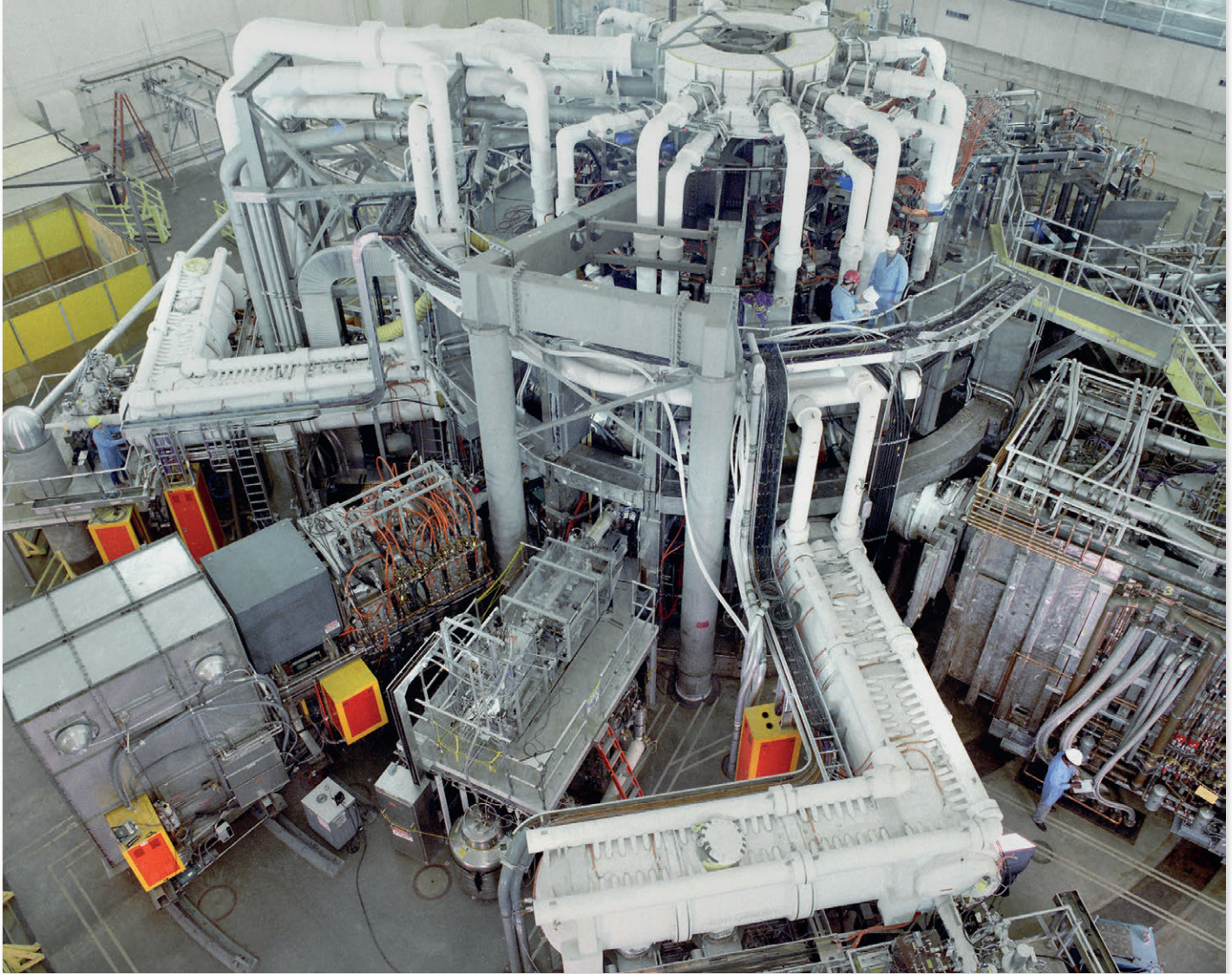
estos tiempos de confinamiento, es necesario utilizar campos magnéticos de formas diversas, en torno a los cuales las partículas cargadas circulan como mariposas atraídas por la luz. En cambio en la fusión 'rápida' el tiempo de confinamiento es del orden de los nanosegundos (la milmillonésima parte del segundo). Como consecuencia, la densidad de partículas del plasma debe ser del orden de 10^{23} (cien mil trillones) partículas por cm³. Este hecho corresponde a los llamados sólidos superdensos, que existen sólo en un estado transitorio durante fracciones de segundo y que necesitan gigantescas cantidades de energía instantánea –del orden del teravatio (mil millones de kW)– para su creación e ignición, energía que sólo los láseres, quizás algún día, serán capaces de suministrar.

La fusión 'lenta' o por confinamiento magnético

La máquina JET de Culham pertenece a este tipo de artefactos. Está formada por una cámara toroidal donde se encuentra el vacío. Más concretamente, esta cámara es un anillo de acero inoxidable, que tiene una sección en forma de D. El tamaño de la máquina viene dado por las dimensiones y el peso de este componente básico. El diámetro exterior de la cámara de vacío es de 5,92 m. y el peso de 100 tn. Los primeros experimentos con el JET se realizaron con hidrógeno gaseoso. Un isótopo de este gas, el deuterio, ha sido utilizado desde entonces. Posteriormente se han utilizado también dos isótopos del hidrógeno, el deuterio y el tritio, ya que la fusión de ambos núcleos parece ser la más practicable de las opciones que hay al alcance por ahora.

Pero la fusión termonuclear ni siquiera se ha alcanzado en un reactor experimental de laboratorio y si ya actualmente existen graves problemas con los materiales estructurales de los reactores nucleares de fisión, por el momento son inimaginables los problemas referentes a los hipotéticos materiales estructurales que intervendrían en la construcción de un reactor de fusión.

Las hipotéticas ventajas de los reactores termonucleares de fusión, que según los más optimistas eran enormes respecto a los reactores de fisión, se han ido erosionando con el tiempo, ya que se han presentado muchas dificultades prácticas. Expertos como Michel Grenon, al que no pueden atribuírsele veleidades ecologistas, escribió textualmente: “es imposible decir, hoy, las perspectivas de futuro que la fusión nuclear tiene”.



La fusión 'rápida' con láseres

Los trabajos sobre la fusión nuclear 'lenta' se iniciaron aparentemente durante los años 50 más o menos, rodeados por el secreto que se cernía sobre la bomba de hidrógeno. Los trabajos en torno a la fusión nuclear 'rápida' con láseres se iniciaron en 1972 y, a diferencia de la fusión 'lenta' —que en las Conferencias de Ginebra de los años 1955 y 1958 alcanzó un cierto grado de colaboración internacional— sigue rodeada de una atmósfera de discreción y de secreto por causa, sobre todo, de su potencial militar.

Los reactores de fusión a base de láseres son, de hecho, 'microbombas' de hidrógeno. La enorme cantidad de energía de los haces de láseres de gran potencia son concentrados en un punto microscópico donde se encuentran deuterio y tritio que implosiona, alcanzando una fenomenal superdensidad (10^{31}). Dado que toda implosión tiende a ser seguida de una explosión, la energía requerida debe ser liberada en una fracción de tiempo muy pequeña —una cien mil millonésima de segundo (una centésima parte de nanosegundo — 10^{-11})— mientras existe el supersólido y antes de que la materia se disperse. Así se habla de la inercia del glóbulo implosionado, y por eso se llama confinamiento inercial, debido a este tipo de fusión nuclear.

Sin embargo, parece que de momento no existe ningún láser capaz de hacer pasar estos proyectos de su fase experimental. Falta también determinar el ritmo en que pueden realizarse las microexplosiones y cómo deben mantenerse para producir energía útil.

El 8 de agosto de 2021 el National Ignition Facility (NIF) del Lawrence Livermore National Laboratory (LLNL) logró, concentrando láseres en un punto de diámetro como el grosor de un cabello, una energía de 1,3 MJ (100 billones de vatios durante una cienmillonésima de segundo), ocho veces más que el experimento realizado en la primavera de 2021 y 25 veces más que el récord alcanzado en 2018. A finales de 2021, el récord de producción de energía mediante la fusión nuclear

Tokamak Fusion Test Reactor (TFTR) del Princeton Plasma Physics Laboratory (PPPL), en EEUU. El TFTR ha alcanzado temperaturas de 400 millones de grados, superiores a la necesaria para la fusión deuterio-tritio, pero durante tiempos muy cortos

lo tenía el reactor NIF, que alcanzó una Q de 0,70 en agosto de 2021.

Pero fue el pasado 13 de diciembre cuando el Departamento de Energía de EEUU (DOE) anunció que el NIF había alcanzado un "hito": el logro de la "ignición" en la fusión nuclear a principios de mes. Este anuncio fue aclamado por muchos como un paso hacia un futuro energético libre de combustibles fósiles. El líder de la mayoría del senado estadounidense, Charles Schumer, por ejemplo, afirmó que estábamos "en el precipicio de un futuro que ya no depende de los combustibles fósiles, sino que se alimenta con una nueva energía de fusión limpia".

Sin embargo, en realidad, generar energía eléctrica a partir de la fusión comercialmente o a escala industrial es probable que no sea posible en un sentido realista, al menos dentro de la vida de la mayoría de las personas que lean este artículo. Al mismo tiempo, este experimento contribuirá mucho más a los esfuerzos de Estados Unidos por desarrollar aún más su arsenal de armas nucleares terriblemente destructivo.

Retos de la física

El reciente "avance" que el NIF anunció se refiere a lo que muchos científicos llaman "retos de la física". Se pueden identificar tres etapas de los retos de la física:

- El primer reto es tener suficientes reacciones de fusión en el pellet donde se focalizan los láseres para producir más energía de la que se pone en el objetivo. Esto fue lo que parece



P A N O R A M A



Imagen del Tokamak Fontenay-aux-Roses, o TFR, con el que se sobrepasaron los 10 millones de grados centígrados. Conviene no olvidar que ni los 'combustibles' implicados en la reacción de fusión (deuterio y litio) ni el producto resultante (el helio) son radiactivos. Pero demasiadas veces se deja de decir que la reacción de fusión se realiza entre el deuterio y el tritio, y el tritio sí que es radiactivo

haberse visto en NIF: los informes dicen que los láseres bombearon 2,05 Megajulios de energía y salieron unos 3,15 Megajulios. Todo esto durante un período de tiempo de unos pocos nanosegundos (un nanosegundo es una mil millonésima de segundo). La cifra de 3,15 Megajulios puede parecer mucho, pero es sólo 0,875 kilovatios-hora, eso también en forma de calor, que produciría quizás 0,3 kilovatios-hora de electricidad si se utilizara para hervir agua y accionar una turbina. (Por comparación, un panel solar de 500 W en una azotea de la península ibérica, que cuesta menos 500€, podría generar unas 2.500 veces más energía eléctrica en un año).

- El segundo reto de la física es producir más energía de la que utiliza la instalación en su conjunto. El NIF está lejos de alcanzar ese reto. Admitió que sólo los 192 láseres necesitaron alrededor de 400 Megajulios en el proceso de implosión del pellet. A esto, debemos añadir toda la energía que se destina al funcionamiento de los otros equipos y de la instalación en su conjunto.

- El reto final de la física es producir más energía de la necesaria para construir la instalación y todos los equipos. En el

caso del experimento ITER, por ejemplo, se ha estimado que “el propio Tokamak pesará hasta tres torres Eiffel [y el] peso total de la instalación central ITER es de unas 400.000 toneladas”. Tal y como dijo Daniel Jassby, un físico retirado del Princeton Plasma Physics Lab, todo esto “debe aparecer en el lado negativo del libro de contabilidad de la energía”.

Si estos retos de la física no se cumplen, por supuesto, se dispone de una instalación de pérdidas permanente en términos energéticos. El NIF está lejos de afrontar estos últimos retos.

La siguiente etapa se puede llamar un “reto de ingeniería” y gira en torno a la pregunta: cómo se convierte esta instalación experimental que produce energía durante una fracción microscópica de segundo en una fuente continua de electricidad que funciona las 24 horas del día y los 365 días del año. Para ello, estas reacciones de fusión deberían producirse varias veces cada segundo, cada segundo del día, cada día del año. Por ahora, los láseres sólo pueden disparar una vez al día, a un único objetivo. Para pasar de este estado al que se requiere, será necesaria una mejora en un factor superior a 500.000 (suponiendo unos seis disparos por segundo).

A modo de conclusión

¿Puede suceder lo mismo con la fusión termonuclear que lo ocurrido con la fisión nuclear? Los reactores nucleares civiles han servido de coartada para los programas de armamento nuclear, como predijeron, hace más de 50 años dos técnicos americanos, uno de Gulf y otro de la Westinghouse (Energy Sources: The Wealth of the World, McGraw-

Generar energía eléctrica a partir de la fusión comercialmente o a escala industrial es probable que no sea posible en un sentido realista, al menos dentro de la vida de la mayoría de las personas que lean este artículo

Hill, 1952): “Es bastante probable que las centrales nucleares no tengan la oportunidad de probar que son económicamente competitivas. Por el interés militar en la energía nuclear y los necesarios controles gubernamentales que se derivan, puede muy bien que la explotación de las centrales nucleares esté ligada a la producción y procesamiento de combustible nuclear con fines militares, con el resultado de que el coste de la parte nuclear de la central no refleje su verdadero coste... Aunque el coste de la energía nuclear parece no competitivo por ahora, lo cierto es que las centrales nucleares se construirán”.

De hecho, la fusión nuclear, en un principio, no presenta problemas de proliferación nuclear ni de materiales estratégicos. Pero esto sólo es verdad ‘en un principio’, ya que la fusión por láser podría ser el camino más corto hacia la bomba H, según manifestó el propio Michel Grenon. Además, los neutrones rápidos que genera la reacción deuterio-tritio podrían ser utilizados para la producción de materiales fisiónables en reactores híbridos de fusión y reproductores.

En cuanto a la supuesta ‘limpieza’ de los reactores de fusión, cabe decir que ni los ‘combustibles’ implicados en la reacción de fusión (deuterio y litio) ni el producto resultante (el helio) son radiactivos. Pero demasiadas veces se deja de decir que la reacción de fusión se realiza entre el deuterio y el tritio, y el tritio sí que es radiactivo. Por tanto, un reactor de fusión, además de ser una fuente de tritio, producirá residuos contaminados con tritio y producirá materiales activados radiactivamente por los neutrones rápidos generados por la reacción de fusión. Por ello, es un engaño manifestar que un reactor de fusión no producirá residuos radiactivos. También en el caso de un supuesto accidente en un reactor de fusión, se podría liberar tritio en el entorno.

Un reactor de fusión deberá disponer de barreras de contención para evitar la liberación de tritio al medio ambiente, tanto en funcionamiento normal como en caso de accidente, cosa muy dificultosa dada la propiedad de tritio de pasar a través de paredes metálicas a alta temperatura. Dado que el tritio es químicamente equivalente al hidrógeno, puede reemplazarlo en el agua y en todo tipo de hidrocarburos y, por tanto, contaminar radiactivamente las cadenas alimentarias en el caso de su difusión a la atmósfera. La absorción de alimentos y agua contaminada con tritio por parte de organismos vivos es un peligro a tener en cuenta y no despreciar. ■

**Pep Puig i Boix es ingeniero industrial y miembro del Grup de Científics i Tècnics per un Futur No Nuclear*



inter
solar

connecting solar business | EUROPE



JUN
14-16
2023

MESSE MÜNCHEN,
ALEMANIA

La feria de la
industria solar
líder en el mundo

- **Connecting solar business:** mercados internacionales, nuevos modelos de negocio, últimas tecnologías y tendencias
- **Vivir las innovaciones en primera persona:** células solares, módulos, inversores, sistemas de montaje y mucho más
- **Siempre un paso por delante:** conocimientos especializados exclusivos a través de conferencias, foros y eventos de networking
- **Punto de encuentro del sector:** coincidirá con más de 85.000 expertos en energía y 1.600 expositores en las cuatro ferias especializadas simultáneas

www.intersolar.de

Part of
THEsmarter
EUROPE



P A N O R A M A

Las claves de Genera, la gran feria de las renovables

Más fotovoltaica que nunca

Y más del doble de visitantes que la última edición de junio 2022 con un 114% más de visitas internacionales y un 67% más de nacionales. En total 35.107 profesionales de dentro y fuera de nuestras fronteras pasaron por los dos pabellones de Ifema Madrid el pasado febrero para ver a un total de 402 expositores (149 internacionales). Y dos datos más: el 31,88% de los visitantes indicó estar interesado en la energía solar, mientras que un 13,46% mostró interés en la energía eólica.

Celia García-Ceca

Sólo ocho meses le han hecho falta a Genera para batir su récord histórico. Sólo ocho meses para crecer en un 76% en asistencia (más de 35.107 profesionales) respecto a la última edición celebrada en junio de 2022 (25.512 participantes). La Feria Internacional de Energía y Medio Ambiente ha cerrado las puertas de su 26ª edición con más datos espectaculares. Las visitas internacionales crecen por encima del 144%, con un total de 2.804 visitantes de 63 países, destacando especialmente China (el año pasado fueron 19 países). Desde Europa, la asistencia ha aumentado en un 54,8%, con especial presencia de visitantes de Portugal, Alemania, Italia y Francia. Las visitas nacionales, por su parte, aumentan un 67% con Madrid a la cabeza representando el 46% de las visitas, seguida de Valencia, Cataluña, Andalucía y Castilla-La Mancha.

La gran cita de las renovables del pasado febrero ha duplicado los pabellones de Ifema Madrid para acoger a un total de 402 expositores directos (149 internacionales); un 50,7% más que en 2022 cuando fueron 257 las empresas expositoras (59 extranjeras). Por datos concretos, el 64,3% de los expositores han sido empresas españolas y el 35,68% extranjeras de 21 países, entre los que ha destacado especialmente la presencia de empresas de China y Turquía. De esos más de 35.107 profesionales, destaca la presencia de gerentes y directores (33,21%), ingenieros (25,75%), el segmento comercial (15,54%), consultores, analistas y especialistas (8,45%), emprendedores e inversores (4,50%) y estudiantes (3,33%).

Por actividad de la empresa, la mayoría de los visitantes pertenecen a empresas de servicios energéticos, instalación y mantenimiento (31,27%) y empresas de ingeniería, adquisición y construcción (EPC) (16,52%).

La secretaria de Estado de Energía, Sara Aagesen, fue la encargada de inaugurar el evento: “es un día importante, es la inauguración de Genera, la feria internacional de la energía y medioambiente. Una feria que otra vez bate récords. Se respira que la transición energética está aquí, en España”. Una ocasión que aprovechó para recordar que el Gobierno se encuentra en pleno “proceso de revisión” del Plan Nacional Integrado de Energía y Clima (PNIEC) para “acelerar todavía más” la propia transición; así como para defender y valorar que las energías renovables representaron el 42 % de la energía generada en 2022 en España. Cabe recordar que la pasada edición (junio de 2022), la feria Genera fue inaugurada por el presidente del Gobierno, Pedro Sánchez, acompañado de la vicepresidenta tercera del Gobierno y ministra para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, Teresa Ribera, quien esta reciente ocasión únicamente ha realizado una visita en su segunda jornada.

La fotovoltaica, la gran protagonista

Se respiraba en el ambiente y se hablaba por los pasillos, ha sido una feria más fotovoltaica que nunca. En el análisis por sectores, el 31,88% de los visitantes indicó estar interesado en la energía solar, mientras que un 13,46% mostró interés en la energía eólica. Otros sectores de interés incluyen la energía geotérmica (7,64%), la energía hidráulica (7,31%), la biomasa (6,29%), la energía de la biomasa (5,96%), la cogeneración (5,70%), la energía de los residuos (5,33%) y la energía marina (4,87%). Asimismo, dentro de las tradicionales y muy seguidas jornadas técnicas, destacaron las comunidades energéticas, el almacenamiento, el hidrógeno verde, los esquemas de financiación o la descarbonización del entorno rural. Y el clásico de cada edición, la Galería de Innovación, donde se destacaron 16 proyectos sobre innovación tecnológica,



para mostrar algunas de las líneas de investigación en materia de energías renovables y eficiencia energética en las que está trabajando el sector.

En general, una ocasión que ha reunido en dos pabellones los paneles solares híbridos que combinan tecnologías solar fotovoltaica y solar térmica en un solo producto, permitiendo la producción simultánea de energía eléctrica y energía térmica; soluciones para la limpieza y el mantenimiento de paneles solares y un nano recubrimiento que incrementa el rendimiento energético de las placas solares; sistemas para almacenar y gestionar energía a gran escala basadas en inteligencia artificial predictiva; un gestor doméstico para recarga de vehículos eléctricos con autoconsumo; inversores y optimizadores de última generación; un tejado fotovoltaico integrado y hecho a medida con tejas solares; árboles solares con más potencia; productos robóticos para limpieza y mantenimiento de instalaciones solares; la última tecnología en seguidores; generadores de electrólisis de hidrógeno, y servicios de aerotermia, entre otras muchas propuestas.

Una compañera de honor

La Conferencia Internacional de Energías Renovables (SpIREC), organizada por el Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía (IDAE) y la plataforma internacional REN 21, ha provocado que Madrid y España se convirtieran por unos días en el centro mundial de las energías renovables con más de 1.800 asistentes y 150 ponentes como la vicepresidenta Teresa Ribera, la comisaria europea de Energía, Kadri Simson, el director general de IRENA, Francesco La Camera, o la directora de Salud Pública y Medio Ambiente de la OMS, María Neira. SpIREC23, que coincidió en fecha y lugar con Genera, fue inaugurado por el presidente del Gobierno, Pedro Sánchez, y la vicepresidenta y ministra para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, Teresa Ribera. Sánchez reafirmó la voluntad del Gobierno de “aprovechar al máximo” todas las oportunidades de crecimiento, reindustrialización y empleo que la transición energética ofrece a la sociedad española.

La cita internacional, bajo el lema Renovables para la gente, fue clausurada con un mensaje claro a la comunidad de naciones: es necesario imprimir velocidad al despliegue global de las energías renovables como única respuesta lógica a la crisis climática y a las convulsiones geopolíticas presentes y futuras. En su declaración final, la Conferencia subrayaba que la sustitución de un modelo centralizado y monopolístico basado en los combustibles fósiles por otro distribuido y ubicuo que permiten las energías renovables, abre oportunidades únicas de acceso a la ciudadanía en general y también a los países de bajos recursos. Acelerar la transición energética no es



Sara Aagesen visita e inaugura la Feria Genera (arriba y en medio). Teresa Ribera recorre los stands acompañada de Joan Groizard (abajo izquierda). El presidente del Gobierno, Pedro Sánchez, inaugura SpIREC (abajo derecha)

sólo imperativo para frenar los peores impactos del cambio climático, también lo es para crear cadenas de valor, “estimular las economías locales y crear empleos” en cualquier región del mundo con criterios inclusivos de equidad social y territorial, destaca la declaración final.

Una clausura que contó con el director general del Instituto para la Diversificación y el Ahorro de la Energía, Joan Groizard, quien



P A N O R A M A

APPA

Jon Macías, presidente de autoconsumo de APPA: “la feria ha ido muy bien, mucha afluencia de público con muchas inquietudes. A nivel tecnológico, ha predominado la fotovoltaica frente a otras tecnologías, y en concreto, bastante autoconsumo tanto doméstico como industrial. También se empiezan a ver temas de baterías y almacenamiento virtual. El gran cambio que he visto respecto a otras ediciones es la gran afluencia de público y que empieza a haber *stands* de asiáticos con módulos e inversores. El futuro es muy alentador porque en el sector fotovoltaico estamos creciendo en tres dígitos, y porque el precio del módulo parece que está bajando, lo que quiere decir que la rentabilidad del producto está mejorando”.

ASIT

Pascual Polo, director general del Asit: “estamos notando más ilusión en fabricantes, instaladores... en los promotores de instalaciones, lo que hace que se mueva el mercado, incluso hemos creado cinco socios nuevos. Comparando este año con el pasado, hemos notado mucho movimiento y mucha gente “quejándose” de que no hay prácticamente nadie de solar térmica. Es cierto que Genera es 99% fotovoltaica, pero debería empezar a equilibrarse y que hubiera más *stands* de solar térmica. Yo les diría a esos fabricantes que no ven esta feria como una oportunidad que se animen a tener *stands* porque hemos tenido muchas consultas”.

ANPIER

Rafael Barrera, director de Anpier: “La Feria ha sido un nuevo éxito. Se ha percibido una mayor orientación al cliente final, a pymes y particulares, con soluciones de generación y gestión muy bien acabadas. La fotovoltaica, dada esta orientación, y las baterías, junto con instrumentos de gestión de consumos, han sido los grandes protagonistas. Anpier considera que no se podrá hablar de transición energética justa si no se reconoce la trascendental labor que realizó un gran colectivo de familias españolas y se les compense, al menos parcialmente, por los daños sufridos por ese carrusel de recortes retroactivos que les fue impuesto”.

AEE

Juan Virgilio, director general de AEE: “independientemente de que no hay mucha presencia eólica en la feria porque está muy enfocada al sector fotovoltaico, entendemos que la feria ha ido muy bien. Desde el año pasado a este ha crecido y el interés está siempre en alza. Además ha coincidido con Spirec, por lo que todo ha sido un círculo virtuoso. Nosotros como parte del comité organizador de Genera lo que intentamos es ayudar a enfocar la feria de la mejor manera posible y más práctica. Nos encantaría tener una feria Genera en un futuro que tuviera un equilibrio entre todas las tecnologías, pero es cierto que la realidad es la que es y que ahora mismo la fotovoltaica está despertando un interés enorme que hay que aprovechar como país”.

UNEF

José Donoso, director general de UNEF: “Tenemos sol, tenemos terreno disponible y como se ha demostrado un año más en la Feria Genera, tenemos empresas muy punteras capaces de asumir este reto. Beneficios que nos aportan una posición muy competitiva frente al resto de vecinos comunitarios. Este año, UNEF ha participado en la Feria con un stand propio con 20 empresas. Además, en esta ocasión 25000 visitantes han acudido a la feria, lo que demuestra el gran interés de la ciudadanía, del tejido empresarial e industrial de nuestro país por la energía solar”.

AE2H

Inés Gómez, coordinadora de la secretaría técnica de Ae2h: “nosotros asistimos a esta feria con una doble función. Por una parte tenemos un stand y por otra parte organizamos una jornada, que tuvo muy buena aceptación y presencia. Todo para ofrecer información de calidad, hacernos visibles y obtener contactos nuevos. Y hemos cumplido los objetivos. Este año hemos visto menos presencia de stands relacionados con el hidrógeno en la feria con respecto a otros años, pero hemos visto un cambio en la actitud de los visitantes interesados que quieren información más específica e incluso que quieren ser socios”.

abundó en la implantación de renovables como respuesta no sólo al calentamiento del planeta, sino también al acceso a la energía de millones de personas que hoy carecen de ella y ven condicionada su vida, su salud y su futuro: “al final de lo que estamos hablando es de calidad de vida y expectativas de un desarrollo más sostenible y socialmente más justo”. Le acompañaba la ministra de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana, Raquel Sánchez, quien resaltó la importancia de integrar las energías limpias en los nuevos esquemas de transporte y movilidad: “la futura Ley de Movilidad Sostenible impulsará la descarbonización, incrementará la eficiencia del sistema y promoverá la intermodalidad y el trasvase hacia los modos de transporte menos contaminantes. En la comunión entre movilidad, sostenibilidad e innovación se apoyará nuestro futuro crecimiento”.

La plataforma REN 21 ha elegido de anfitriona a España como respuesta al protagonismo español en el debate internacional sobre las energías renovables, respaldado por los datos que sitúan a nuestro país en posiciones de liderazgo: ocupa el octavo puesto mundial entre los países con mayor potencia renovable instalada y el segundo en Europa. Es, además, el quinto productor internacional de energía eólica y solar, y el décimo mercado más atractivo en el mundo para inversiones en energía verde, entre otros hitos destacables. El presidente y la directora ejecutiva de REN21, Arthouros Zervos y Rana Adib, ya lo destacaban en un entrevista con Energías Renovables: “hemos decidido que se celebre en España por su situación con las energías renovables, porque es uno de los países más importantes de Europa en este sentido, y por la disposición del gobierno a colaborar. Está claro que España es uno de los líderes en energías renovables, es un país que está muy integrado en las políticas y en las estrategias de las renovables”.

Siguiente parada: Australia

SpIREC 23 cede ahora el testigo de la próxima Conferencia Internacional de la Energía a Australia, AusIREC 2024. La serie de Conferencias Internacionales de Energía Renovable (IREC) se organiza preferentemente de forma bienal en varios países del mundo. La primera de ellas tuvo lugar en Bonn (Alemania) en 2004 y, desde entonces, miembros de gobiernos, la sociedad civil y el mundo empresarial de todo el mundo se reúnen de forma periódica para debatir y aprender los unos de los otros, con el objetivo de impulsar una implantación rápida de las energías renovables. ■

www.ingeteam.com

THE REAL DREAM *team*



SÉ PARTE DE LA TRANSICIÓN ENERGÉTICA **BE A HERO.**

Cinco décadas comprometidos con la sostenibilidad del planeta nos han enseñado, sobre todo, a ser **inconformistas**.

Porque la única manera de sanar la relación con nuestro planeta es cuestionarlo todo. Empezando por quiénes deben ser los protagonistas en este imparable proceso de transición energética.

Por eso, en INGETEAM queremos **liderar un equipo de ensueño**, formado por millones de personas, **gente real** que, como tú, quieren ser parte de la solución y no del problema.

Héroes y heroínas a tiempo parcial que comparten con nosotros la enorme tarea de luchar, cada día, por el futuro de la humanidad.

Gracias por ser parte de un equipo irrepetible.

Ingeteam **ELECTRIFYING
A SUSTAINABLE FUTURE**



Hacia el millón de megavatios

A falta de cifras definitivas, el Consejo Global de Energía Eólica, GWEC, estima que en 2022 los datos de la eólica no van a ser tan buenos como en 2021, año en que se vieron excepcionalmente incrementados debido, fundamentalmente, a la aportación del mercado chino. Aún así, GWEC pronostica que para 2030 esta tecnología podría cubrir entre el 25 y el 30 por ciento del consumo mundial de electricidad. Una conclusión similar a la que ha llegado el Departamento de Energía estadounidense y la Agencia Internacional de la Energía (IEA). La Asociación Mundial de Energía Eólica, WWEA, estima, por su parte, que la energía del viento sumaba 955 GW instalados a finales de 2022, y este año de 2023 superará el gran listón: un millón de megavatios.

ER

En su informe correspondiente al primer semestre de 2022, WWEA cifra en un 13% la tasa de crecimiento de la energía eólica en 2022, con al menos 110 gigavatios añadidos el año pasado (100 GW en 2021). Los datos que maneja esta asociación mundial indican, en concreto, que el mundo instaló 28,9 GW eólicos en los

primeros seis meses de 2022, cifra similar a la instalada en el mismo período de 2021 (27,6 GW). En el segundo semestre se habría añadido una cifra aún mayor. De confirmarse estos datos, la capacidad eólica instalada a nivel mundial superaría los 955 GW a finales de 2022 y a mediados de este año traspasaría la cifra del millón de megavatios.

Aunque con menos brío que el año anterior, China será, una vez más, la gran locomotora eólica del mundo, con una capacidad instalada esperada de 60 gigavatios. También se espera un fuerte crecimiento en otros mercados, como el estadounidense, aunque menor que en 2021, año en que la eólica creció allí un 14%, y en Brasil, que desde hace

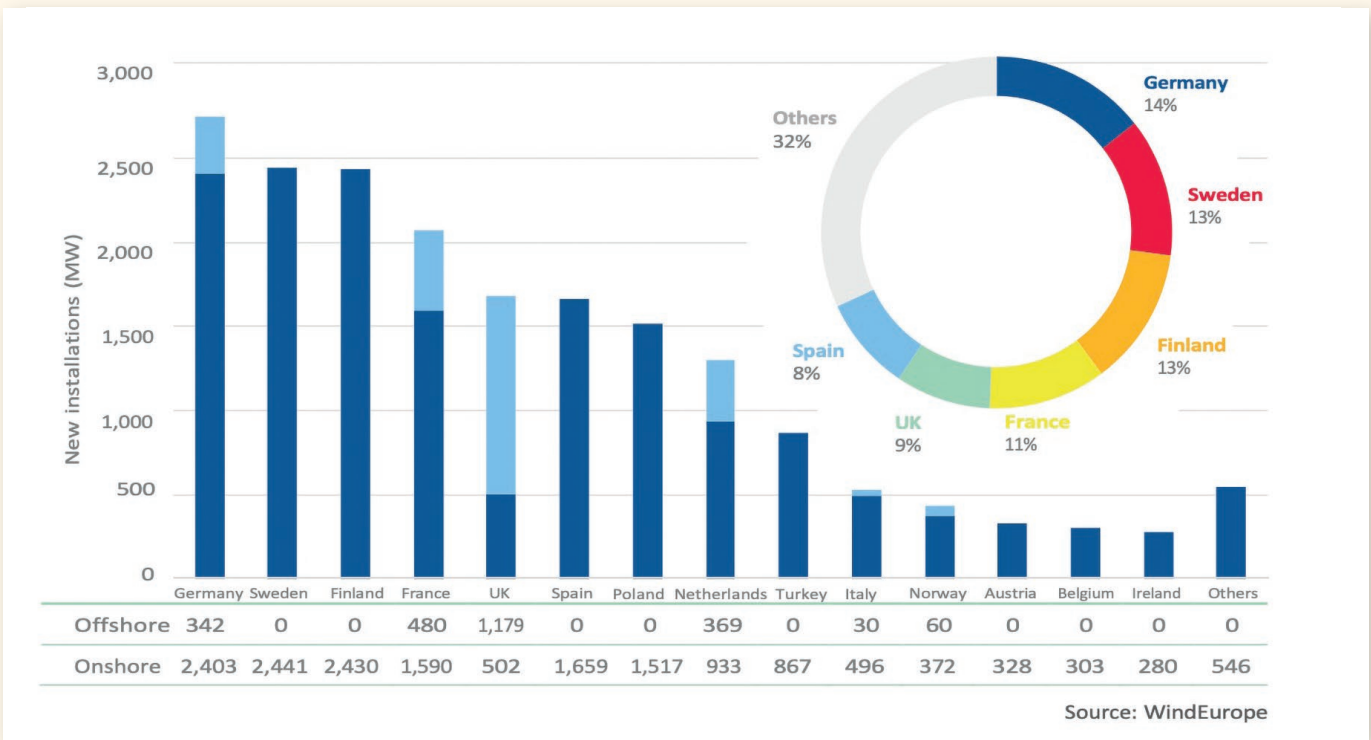


tiempo lidera el mercado eólico latinoamericano y en donde la energía del viento ocupa la segunda posición del mix energético del país.

La Agencia Internacional de la Energía (IEA) aporta otros datos interesantes en el último informe que ha publicado sobre la eólica en el mundo, presentado en septiembre pasado (el correspondiente a 2023 se publicará a finales de este mes de marzo). En el



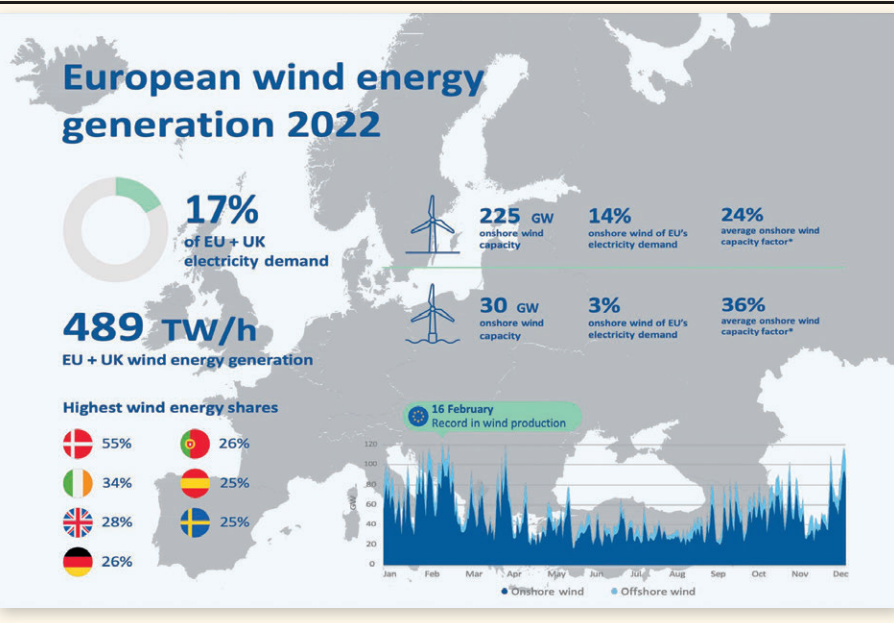
Nueva capacidad eólica terrestre y marina añadida en Europa en 2022



señala que la generación de electricidad eólica aumentó en 2021 en una cifra récord de 273 TWh (un 17% más que el año anterior). Esto supuso un crecimiento un 55% superior al alcanzado en 2020 y el mayor entre todas las tecnologías de energía renovable. La agencia coincide con las grandes asociaciones mundiales del sector en que este rápido desarrollo ha sido posible gracias a un aumento sin precedentes de las adiciones de capacidad eólica en los dos últimos años, especialmente en China, responsable de casi el 70% del crecimiento de la generación eólica ese año en el mundo.

Aunque la IEA valora muy positivamente estos avances advierte, no obstante, de que para situarse en la senda del Escenario de Emisiones Netas Cero para 2050, que exige, aproximadamente, 7.900 TWh de generación de electricidad eólica en 2030, es necesario elevar la media anual de adiciones de capacidad a casi 250 GW, más del doble

Generación de energía eólica en Europa en 2022





Ranking por países

Rank	Country/Region	Dec 2022 (predicted)	Jun 22	New Capacity 1-6/2022	Dec 21	Jun 21	Dec 20
1	China	406.670	359.770	13.100	346.670	301.750	290.750
2	United States	145.945	139.145	3.798	135.347	129.283	122.328
3	Germany	66.966	64.642	718	63.924	63.542	62.708
3	India	41.600	40.900	1.100	39.800	39.600	38.625
4	Spain	33.073	29.512	982	28.530	27.977	27.446
5	United Kingdom	NA	27.700	1.952	25.748	24.876	24.458
6	Brazil	26.466	22.034	197	21.837	19.100	18.010
7	France	NA	20.036	952	19.084	18.310	17.949
8	Canada	16.000	15.152	848	14.304	NA	13.627
9	Sweden	14.511	13.252	1.155	12.097	NA	9.922
10	Italy	11.600	11.400	100	11.300	11.000	10.850
	Rest of the World (estimated 2022)	193.012	130.639	3.970	126.669	138.093	109.300
	Total	955.843	874.182	28.872	845.310	773.531	745.972

Fuente: WWEA

del crecimiento récord de 2020. “Se necesitan esfuerzos mucho mayores para alcanzar este nivel de crecimiento sostenido de la capacidad, siendo las áreas de mejora más importantes la facilitación de permisos para la eólica terrestre y la reducción de costes para la eólica marina”, subraya el organismo internacional.

■ El viento en Europa

En el Viejo Continente la energía del viento sigue en ascenso, pero por debajo de lo esperado.

Según el informe estadístico anual 2022 de la patronal WindEurope, publicada el pasado 28 de febrero, en esta zona del globo se construyeron 19 GW de nueva capacidad eólica en 2022; de ellos, 16 GW en la Unión Europea. Alemania fue el país que más añadió, seguido de Suecia, Finlandia, Francia y Reino Unido. Y se levantaron aerogeneradores, sobre todo, en tierra: el 87% del total de la capacidad añadida. En eólica marina se añadieron solo 2,5 GW.

Es un 40% más que en 2021. Aún así, WindEurope subraya que dista mucho de lo

que se necesita para alcanzar los objetivos de la UE para 2030. “Para 2023-27 se espera que la UE construya una media anual de 20 GW de energía eólica, pero eso no basta para alcanzar los objetivos energéticos y climáticos de la UE. La UE necesita construir una media de 31 GW anuales hasta 2030”, puntualiza. De acuerdo con WindEurope, esto solo será posible si Europa: (a) sigue simplificando las normas y procedimientos de concesión de permisos; (b) restablece señales claras para los inversores; y (c) invierte sustancialmente en la cadena de valor de la energía eólica: fábricas, redes, puertos, buques y trabajadores cualificados.

La patronal pide que el cambio de rumbo quede recogido en la nueva estrategia energética de la UE, de manera que las medidas de emergencia del año pasado en materia de permisos consagren que la expansión de las energías renovables es de ‘interés público superior’. “La revisión en curso de la Directiva sobre energías renovables es clave”, afirman. “Los trílogos deben poner realmente las mejoras sobre la mesa: consagrar el interés público superior en la Directiva; la definición más clara del plazo de dos años para la concesión de permisos; el enfoque basado en la población para la protección de las especies; y las nuevas normas sobre repotenciación”, subrayan.

“Los gobiernos están empezando a simplificar sus normas y procedimientos de concesión de permisos para las nuevas energías renovables”, dice Giles Dickson, director general de WindEurope. “Alemania va a la cabeza. Han duplicado el número de nue-

Cómo beneficia a un país invertir en eólica

Según la experiencia del sector hasta la fecha, un país que instale 1 GW de energía eólica terrestre al año entre 2022 y 2027 podría obtener importantes beneficios socioeconómicos y medioambientales. Entre ellos:

- La creación de 114.000 empleos durante la fase de desarrollo, construcción e instalación de los parques eólicos.
- 12.000 empleos anuales durante la fase de explotación y mantenimiento de los parques eólicos, que durará 25 años.
- Proporcionar electricidad limpia a 5,9 millones de hogares o a 5 millones de coches eléctricos al año a partir de 2027.

- Evitar la emisión de 290 millones de toneladas métricas de carbono durante la vida útil de los parques eólicos.
- 19.300 millones de dólares de valor añadido bruto (VAB) para las economías nacionales durante la vida útil de los parques eólicos.
- 34,6 millones de litros de agua ahorrados anualmente a partir de 2027.



Sigue en página 35...



Sostenibilidad en todo lo que hacemos

Segunda compañía más
sostenible del mundo 2023*

- 475 palas recicladas en 2022
- Objetivo cero emisiones en 2030
- Objetivo cero residuos en 2040

*Global 100 ranking 2023, publicado por Corporate Knights

Ramón Fiestas

Presidente de GWEC Latin America

“Las oportunidades para desarrollar energía eólica marina en la región son inmensas”

El 5% de la capacidad industrial eólica en el mundo se sitúa en América Latina, región que suma ya 45 GW instalados en energía del viento. Varios países de América Latina se preparan, además, para dar el salto a la eólica marina, con la proyección de contar con los primeros parques offshore al final de la década. Ramón Fiestas, presidente de GWEC Latin America, profundiza en estos datos y en la gran oportunidad que significa la eólica para la transición energética justa en esta amplia zona del globo.

Pepa Mosquera

■ **A finales de 2021, la capacidad instalada en energías renovables en América Latina y el Caribe sumaba 291.770 megavatios (MW), lo que representa una subida del 6% con respecto a 2020. ¿Qué papel ha jugado y está jugando la eólica en este desarrollo?**

■ La matriz eléctrica en América Latina experimenta desde hace más una década una transformación notable a partir de la incorporación de energía eólica y más recientemente también con solar fotovoltaica. En la mayoría de los países de la región abundan excelentes recursos eólicos que complementan de manera muy eficiente a algunos sistemas altamente dependientes de recursos hidráulicos, donde la energía eólica refuerza en buena medida la seguridad del suministro en épocas de estiaje, o en otros casos muy dependientes de combustibles fósiles, donde la energía eólica resulta mucho más competitiva y contribuye significativamente a las metas climáticas asumidas por estos países.

Con registros de potencia eólica instalada que alcanzan en los últimos años los 5GW anuales, América Latina cuenta ya con 45 GW de capacidad eólica instalada de los cuales algo más del 50% se sitúan en Brasil, donde esta tecnología es ya la segunda fuente de energía y se desenvuelve dentro de un mercado eléctrico maduro y una cadena de suministro totalmente implantada en el país.

En un estudio que llevamos a cabo en GWEC con la Organización Latinoamericana de Energía (Olae) hemos advertido que a largo de la pasada década cerca del 25% de la potencia eléctrica instalada en América Latina ha sido eólica, repartida principalmente entre Brasil, México, Chile y Argentina, siendo muy notables los esfuerzos realizados también en Uruguay, donde la energía eólica cubre cerca del 40% de la demanda eléctrica dentro de un modelo de gestión integrada de energía eólica e hidroeléctrica

que proporciona muy altos niveles de estabilidad y seguridad de suministro, y donde sus crecientes intercambios transfronterizos con Argentina y Brasil también extienden este efecto a estos mercados.

■ **Como Vd señala, no todos los países de la región avanzan al mismo ritmo, y no solo por tener mejor o peor recurso eólico. ¿De qué manera condicionan el desarrollo de la energía del viento en América Latina aspectos como la inestabilidad política, los problemas económicos o la falta de apoyo público o inversión privada?**

■ Efectivamente, la región no es ajena ni mucho menos a fenómenos de inestabilidad política, que cuando además acontecen en economías de por sí ya deterioradas, dificultan las posibilidades de inversión especialmente en infraestructuras eléctricas. Sin embargo, estos desafíos se han convertido en oportunidades cuando también ha sido posible canalizar muy importantes volúmenes de inversión con el diseño de políticas bien orientadas y de marcos regulatorios que han atendido a una adecuada gestión de los riesgos financieros.

El hecho de que en la mayoría de los mercados eléctricos de América Latina la fuente eólica junto con la solar fotovoltaica estén siendo las fuentes más competitivas, añadido al compromiso climático de la practica generalidad de los países de la región, implica que para su despliegue no sean precisos esfuerzos financieros adicionales por parte de la demanda, sino al contrario, le corresponde a los gobiernos asegurar que estas fuentes de energía lleguen a atender las necesidades eléctricas de la generalidad de los usuarios y puedan beneficiarse de la eficiencia inherente a estas fuentes, lo que en el caso de la eólica viene de la mano de sus excepcionales factores de capacidad, que en muchos casos duplican la existente en Europa y la convierte en la solución energética para acelerar la descarbonización en aquellos países más dependientes de combustibles fósiles, como son los casos de Chile, Argentina, México y otros en América Central.

No obstante, además de su insustituible contribución ambiental y precisamente debido a su competitividad, la eólica es la fuente que favorece la reducción de los precios de medios de electricidad en los mercados y por ello está siendo demandada de forma creciente por los consumidores eléctricos.

■ **Además de los problemas locales, hay otros de alcance mundial que nos impactan a todos: ¿cuánto ha condicionado la pandemia del Covid-19 y la actual crisis energética el crecimiento de la energía eólica en esta zona del mundo?**

■ La pandemia ha tenido impactos desiguales en el desarrollo de los proyectos de la región. Mientras que las cadenas de suministro no se han visto afectadas en los mercados con proyectos en construcción,

hasta el punto de que 2021 experimentó registros récord en potencia eólica instalada, en otros mercados con proyectos aún en proceso de autorización y licenciamiento el Covid ha retrasado de manera significativa las actividades, afectando el normal desarrollo de los proyectos no solo en cuanto a los calendarios de puesta en marcha sino también, en algunos casos, encareciendo su coste.

■ Como señalaba, a día de hoy, el país con mayor capacidad eólica instalada es Brasil, con cerca de 25.000 MW. Otros, como México, Uruguay, Chile o Argentina están apostando también con fuerza por esta tecnología; y algunos, como Colombia, enfilan en la misma dirección. Todos ellos cuentan con un potente recurso eólico en amplias zonas de su territorio. ¿Qué otras fortalezas les acompañan?

■ El despliegue de las inversiones en proyectos eólicos en estos países se relaciona directamente, de una parte, con la estabilidad institucional que han mantenido y, de otra, con la muy alta competitividad que ha experimentado esta tecnología en la región, lo que ha despertado un interés de los gobiernos y los reguladores por activar las políticas y crear las condiciones regulatorias adecuadas para facilitar su entrada en la matriz eléctrica, principalmente mediante licitaciones públicas de contratos regulados de suministro a largo plazo. Sin embargo, se viene observando ya una tendencia de crecimiento de las inversiones en alguno de estos países fuera de los ámbitos públicos de contratación y por lo tanto más alineada con la demanda directa de los consumidores en los mercados eléctricos que paulatinamente van habilitando espacios para ello a partir de esta demanda social que va cobrando impulso.

En todo caso, mientras que la competitividad y la abundancia del recurso son una constante en todos estos mercados, cada país difiere sustancialmente en lo que se refiere a sus políticas y regulaciones energéticas, y no en todos están igualmente alineadas y comprometidas con los objetivos de la transición energética y la sostenibilidad ambiental.

■ Varias naciones latinoamericanas han aprobado, o están a punto de hacerlo, hojas de ruta para desarrollar la eólica marina; un sector al que algunas consultoras, como Wood Mackenzie, auguran una tasa de crecimiento anual en la región superior al 15% en la próxima década. ¿Comparten en



“Nuestras estimaciones apuntan a un despliegue masivo de esta tecnología en la próxima década, asegurado por un contingente de proyectos existentes en cartera que tan solo en Brasil ya superan los 100 GW registrados ante la autoridad ambiental”

GWEC este pronóstico? ¿Empezaremos pronto a ver parques eólicos marinos en estas aguas?

■ Las oportunidades para desarrollar energía eólica marina en la región son inmensas por sus excelentes y abundantes recursos y su plataforma continental, fundamentalmente, pero no solo en el eje del Océano Atlántico, lo que ha despertado el interés de inversores y algunos gobiernos en preparar las bases para un despliegue de los

Abajo, parque eólico Panabá-Sucilá en Yucatan, México, de 600 MW





proyectos, como es el caso de Brasil y de Colombia. También hay iniciativas en esta misma dirección en Costa Rica y en Uruguay, que están avanzando planes y regulación para facilitar la implantación de los proyectos dentro de los plazos en los que se desenvuelven normalmente estas inversiones, por lo que confiamos en contar con parques eólicos marinos operativos en la región antes de finalizar la década.

Nuestras estimaciones apuntan a un despliegue masivo de esta tecnología a partir de los años 30, asegurado por un contingente de proyectos existentes en cartera que tan solo en Brasil ya superan los 100 GW registrados ante la autoridad ambiental.

■ **América Latina destaca, asimismo, por su elevado potencial para la generación de hidrógeno verde y varias economías de la zona cuentan ya con hojas de ruta para impulsar su desarrollo. ¿Hasta qué punto el crecimiento del hidrógeno verde está conectado al de la energía eólica?**

■ Efectivamente, las excepcionales condiciones de los recursos eólicos tanto en tierra como oceánicos en América Latina convierten a esta fuente en una aliada inigualable para la producción masiva de hidrógeno verde.

La región apunta a la producción de este energético fundamentalmente para la exportación, dándose el caso de que las condiciones de acceso a mercados internacionales como el europeo incentivan de forma inequívoca su producción con esta tecnología, precisamente apalancada en la competitividad que presenta en la eólica terrestre en la mayoría de estos mercados y la productividad que ya se anticipa de la eólica marina, junto con la curva de aprendizaje que se espera de esta tecnología en la presente década.

■ **En la región todavía hay 17 millones de personas que carecen de acceso a la electricidad, principalmente en los países centroamericanos, donde se espera que la demanda de energía siga creciendo en las próximas décadas. ¿Hasta qué punto la transición energética justa es una oportunidad para todos ellos?**

■ Estamos viendo como cada dólar que se invierte en energías renovables multiplica por ocho su efecto sobre el PIB, por lo que su impacto socioeconómico es muy superior al de cualquier otra tecnología de generación de electricidad. Este efecto multiplicador es especialmente visible en América Latina, donde la modernización de los sistemas eléctricos y su preparación para una economía mucho más electrificada viene de la mano de las energías renovables.

Aprovechar la oportunidad que brinda la competitividad de las energías renovables en esta región para reducir el coste de la electricidad para los consumidores, será uno de los desafíos político-regulatorios pendientes más importantes para avanzar en la transición justa en la mayoría de los países de la región.

Además, la dispersión territorial de las inversiones en energías renovables también es un activo cuando favorece un reparto de sus beneficios y riqueza mucho más equitativo que el asociado a otras tecnologías. En efecto, el 5% de la capacidad industrial eólica en el mundo se sitúa en América Latina. A los ritmos de crecimiento que se esperan para la región, será preciso incrementar esta capacidad más allá del 2027 por lo que la oportunidad para seguir creando empleo de calidad y localizándolo en el territorio es aún mayor, lo que resulta particularmente importante habida cuenta de las sensibilidades que despierta la diversidad cultural e identidades que presenta la implantación de sus numerosas comunidades en el territorio.

Tampoco podemos ignorar que en el desarrollo de las energías renovables en América Latina se encuentra un potente neutralizador de la brecha de género, como lo ha revelado un reciente estudio de la red MERL donde se advierte que la tecnología eólica es la que más empleo femenino tiene contratado en el sector eléctrico en Argentina.

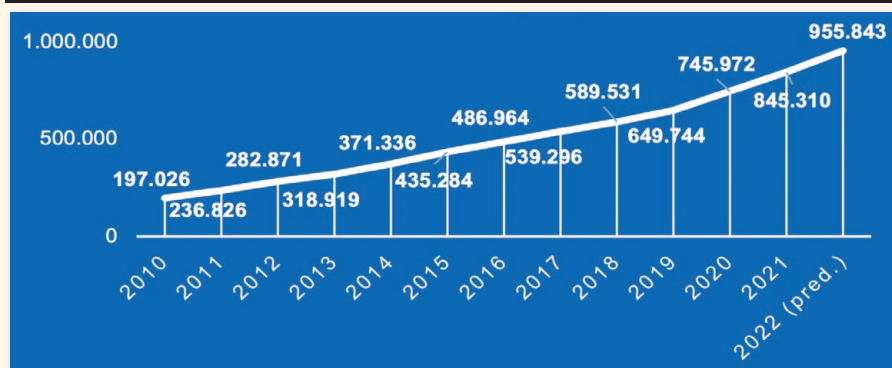
■ **La iniciativa Renewables in Latin America and the Caribbean (Relac), con 15 países firmantes, ha establecido que para 2030 el 70% del consumo de energía eléctrica en la región vendrá de energías renovables. ¿Ve alcanzable esta meta? ¿Hasta qué punto la eólica lo hará posible?**

■ Sin duda; en la actualidad más del 60% del consumo eléctrico en la región es renovable, siendo la participación eólica superior al 10%. EL objetivo de Relac se circunscribe a un incremento del 10% en el horizonte de 2030. Los ritmos de crecimiento de la capacidad eólica y de la solar fotovoltaica, con la región instalando más de 10GW anuales con estas tecnologías, anticipan el objetivo antes de lo previsto e invitan a un incremento de la ambición en su próxima actualización para acomodarlo a los objetivos climáticos más ambiciosos asumidos por los países de la región en el Pacto de Glasgow. ■

Abajo, parque eólico Boqueirão en Rio Grande do Norte, Brasil



Potencia total instalada en el mundo



Fuente: WWEA

Viene de página 30...

vos permisos de energía eólica terrestre con respecto a hace tres años y el plazo medio de concesión de permisos se ha reducido a dos años. Otros deben seguir su ejemplo. La concesión de permisos sigue siendo el principal obstáculo para la expansión de la energía eólica en Europa", concluye.

■ Caída de las inversiones

El informe de WindEurope revela, por otra parte, que la cuota de la energía eólica en el

consumo eléctrico europeo está creciendo. En la UE de los 27 más el Reino Unido es ya del 17% y la Comisión Europea quiere que la eólica represente el 43% del consumo eléctrico de la UE en 2030. Pero ahora mismo están cayendo las nuevas inversiones y los pedidos de aerogeneradores. "En 2022 sólo se anunciaron 13 GW de nuevas inversiones en parques eólicos. Ni un solo parque eólico marino llegó a la decisión final de inversión. Los pedidos de aerogeneradores cayeron un 47% respecto a 2021, hasta 11 GW", advierte WindEurope.

Para la asociación, está caída obedece, en primer lugar, a la elevada inflación de los precios de los insumos, que no se refleja suficientemente en los ingresos de los promotores. "El aumento de los costes de las materias primas y otros insumos ha incrementado entre un 25% y un 40% el precio de las turbinas, pero los promotores de parques eólicos suelen tener una base de ingresos que no está indexada". Para corregir esta situación, WindEurope dice que "los gobiernos deben indexar totalmente sus precios de subasta y sus tarifas".

A la patronal europea del viento no le gustan, además, las intervenciones gubernamentales en el mercado eléctrico: "una serie de intervenciones poco útiles en los mercados de la electricidad por parte de distintos gobiernos nacionales han minado gravemente la confianza de los inversores", afirma. "La próxima reforma del diseño del mercado de la electricidad de la UE debe restablecer urgentemente esta confianza. Debe dejar claro que las medidas de emergencia son temporales y deben armonizarse entre los Estados miembros. Los contratos por diferencia desempeñarán un papel clave para las nuevas inversiones. Pero también debe permitirse a los inversores financiar sus proyectos con Acuerdos de Compra de Energía (PPA) y so-

Repuestos y materiales de reparación para turbinas eólicas y palas.

Todo directamente en un mismo canal de suministro.

Como distribuidor especializado en el sector, suministramos a nivel internacional productos de las principales marcas y tecnologías del mercado para el mantenimiento y reparación de aerogeneradores y palas.

Contáctenos:

info@windsourcing.com

+49 (0)40 98 76 88 00

WIND
SOURCING.COM



Aerogeneradores en el mar

Del total de 830 GW de capacidad eólica instalada en 2021 en el mundo, el 93% correspondía a sistemas terrestres y el 7% restante a parques eólicos marinos. Esto se debe a que la eólica terrestre es una tecnología madura que está operativa en 115 países de todo el mundo, mientras que la eólica marina se encuentra en una fase temprana de expansión y de momento solo está presente en 19 países, con China (19,7 GW en 2021 y 7,99 en construcción), Reino Unido y Alemania en cabeza, seguidos por Holanda, Dinamarca, Bélgica y Taiwán. En cualquier caso, todo apunta a que el alcance de la eólica marina aumentará en los próximos años de manera significativa a medida que más economías desarrollen o planeen desarrollar sus primeros parques eólicos *offshore*.

En principio, las proyecciones para Europa son que instale 116 GW de capacidad eólica en el periodo 2022-2026, la cuarta parte de ella en el mar. En otras regiones del mundo también se están cociendo y aprobando hojas de ruta de

eólica marina. Es el caso de Brasil y Colombia, por ejemplo; o el de Estados Unidos, donde tras años de retrasos, el incipiente sector de la energía eólica marina empezó por fin a avanzar en 2022 y hay varios proyectos de muchos megavatios en desarrollo en el océano Atlántico, los primeros de los cuales empezarán a funcionar el año que viene. Asimismo, tras la primera subasta federal celebrada a principios de diciembre pasado, ya se pueden explotar grandes extensiones del océano Pacífico.

Uno de los actores que participan en el desarrollo de esta tecnología en este y otros países es la multinacional española Iberdrola, que a cierre de 2022 contaba con 1.258 MW *offshore* en operación y 5.500 MW en construcción o asegurados con contratos a largo plazo, que entrarán en operación antes de 2027 gracias a las inversiones de cerca de 30.000 millones de euros en todo el mundo durante esta década. Su mayor centro de actividad es Escocia, donde la eléctrica española acaba de adjudicarse el derecho de construcción de 7.000 MW en la mayor licitación llevada a cabo hasta la fecha por el organismo de la corona, Crown Estate Scotland.

La eólica flotante, basada en estructuras flotantes en vez de fijas, está abriendo, además, la puerta a emplazamientos más alejados de la costa al permitir el despliegue de aerogeneradores en áreas marinas más extensas y profundas con un potencial mayor de viento. De momento, en el mundo hay 57 GW de eólica flotante instalados, según Bloomberg. El mayor parque es Hywind Tampen (88 MW), localizado a 140 kilómetros de las costas de Noruega, en aguas de entre 260 y 300 metros de profundidad. Sus primeras siete turbinas empezaron a generar energía en noviembre pasado.

bre una base puramente comercial si eso es lo que más les conviene”, subrayan desde la asociación.

Por último, recuerda que Europa no tiene fábricas suficientes para construir todas las nuevas turbinas que necesita, por lo que considera que “la Ley de Industria cero neto de la UE debería flexibilizar las normas sobre ayudas estatales y facilitar subvenciones y financiación para inversiones en nuevas plantas e infraestructuras. Los créditos fiscales nacionales a la inversión desempeñan un papel fundamental. Y el Banco Europeo de Inversiones debería poder financiar inversiones individuales en plantas”, concluye.

■ Apoyo político

Desde la Agencia Internacional de la Energía y otros organismos señalan, igualmente, que en la mayor parte del mundo el apoyo político sigue siendo clave para el despliegue eólico. Este apoyo puede tomar formas variadas, como las subastas, las tarifas de alimentación

(*feed-in-tarif*), los contratos por diferencia y los estándares de cartera de energía renovable (RPS), que requiere una mayor producción de energía a partir de estas fuentes. Estos son algunos de los cambios y objetivos políticos más importantes relacionados con el crecimiento de la energía eólica adoptados en el mundo en 2021-2022:

- 14º Plan Quinquenal chino. Fue aprobado en junio de 2022 e incluye el objetivo de que el 33% de la generación de electricidad proceda de energías renovables para 2025 (frente al 29% en 2021). Incluye un objetivo del 18% para las tecnologías eólica y solar.
- La Inflation Reduction Act estadounidense. Esta ley, presentada por el gobierno federal en agosto pasado, amplía significativamente el apoyo a las energías renovables en los próximos 10 años a través de créditos fiscales y otras medidas.

• Nuevos objetivos europeos. En julio de 2021, la Comisión Europea propuso aumentar el objetivo de energías renovables para

2030 del 32% al 40% y en mayo de 2022 el objetivo volvió a aumentarse hasta el 45%. Muchos países europeos ya han ampliado sus mecanismos de apoyo a las energías renovables para acelerar su crecimiento con vistas a los objetivos de 2030 y en respuesta a la crisis energética provocada por la invasión de Ucrania por parte de Rusia.

• Nueva propuesta en India. Durante la COP26, celebrada en noviembre de 2021 en Glasgow (Escocia), India anunció nuevos objetivos para 2030 de 500 GW de capacidad total no fósil y una cuota de generación eléctrica renovable del 50% (más del doble de la cuota del 22% en 2020), así como emisiones netas cero para 2070.

Más información:

- www.wwindea.org
- <https://gwec.net>
- www.iea.org

trabajamos allí donde esté SU PROYECTO



- Estudios de producción eólicos y solares
- Diseño y optimización de instalaciones
- Estudios de Integración en Red y cumplimiento de Grid Codes
- Due Diligence
- Asistencia técnica en proyectos, fase de construcción y O&M
- Verificación de Garantías
- Laboratorio acreditado de ensayos
- Entidad acreditada para estudios y ensayos NTS
- Diseño, ingeniería y optimización de plantas híbridas

BOLIVIA / BRASIL / CHILE / MÉXICO
PERÚ / RUMANÍA / ESPAÑA
oficinas y proyectos en más de 50 países

BARLOVENTO
RECURSOS NATURALES

www.barloventorecursos.com
bm@barlovento-recursos.com
+34 941 287 347



EÓLICA
España

Al filo de los 30

El parque eólico nacional está a punto de alcanzar los 30.000 megavatios de potencia, hito que será superado sin duda en este año 2023 que nos lleva. Según datos provisionales de la Asociación Empresarial Eólica, el sector ha instalado en los doce meses de 2022 hasta 1.670,10 MW de nueva potencia, lo que eleva el listón eólico hasta los 29.813 megas. Castilla y León sigue siendo la comunidad autónoma con más potencia (6.507 MW, más capacidad de generación eólica que países como Austria, Bélgica, Irlanda o Noruega, cuya superficie triplica a la castellano leonesa). Ah, y Siemens Gamesa sigue siendo el Top 1 entre los fabricantes.

Antonio Barrero F.

España sigue formando parte del Top 5 Eólico Global por potencia instalada. Solo cuatro naciones en todo el mundo tienen más megavatios eólicos: la locomotora económica de la Unión Europea (Alemania, 67.000) y tres naciones-continente, China (406.000 MW), Estados Unidos (146.000) e India (41.000). El curso 2022 no ha sido el mejor de esta década en nuestro país, pero ha dejado un registro razonablemente positivo si lo comparamos con los del resto de la década. Porque los 1.670 megas han convertido el 22 en

el tercer mejor año de los últimos diez cursos (solo superado por 2019, cuando aquí se instalaron 2.240 MW, y en 2020, cuando sumamos 1.720). Más aún: la potencia añadida el año pasado casi dobla los exigüos 840 del 21. En lo que se refiere al Top 5 de promotores, Iberdrola, Acciona, EDP, Endesa y Naturgy encabezan la clasificación nacional por potencia. Entre las 5 suman la propiedad de más de la mitad de los casi 30.000 megavatios del parque eólico nacional. En cuanto a los fabricantes, gana por goleada Siemens Gamesa (llevan su marca más de 13.000 me-

gavatios). Le acompañan en el podio Vestas, con 5.000, y General Electric, con 3.000. No vamos a contar mucho más aquí. Vamos a dejar que hablen las gráficas que acompañan, el director general de la Asociación Empresarial Eólica, Juan Virgilio Márquez, a quien entrevistamos en las páginas que siguen, y el director de Políticas Energéticas y Cambio Climático de AEE, Heikki Willsedt, que firma más adelante un artículo de análisis, exclusiva *ER*, sobre el último quinquenio del mercado eólico europeo. Pasen y vean.

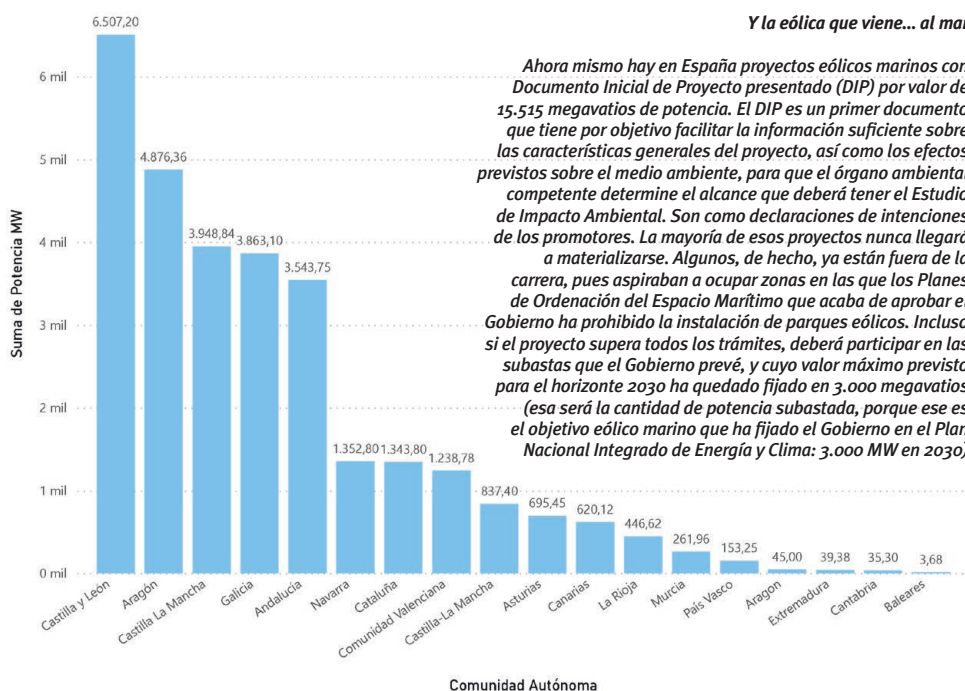


Potencia eólica instalada acumulada por comunidad autónoma. Unidades expresadas en megavatios (MW)

Y la eólica que viene... al mar

Ahora mismo hay en España proyectos eólicos marinos con Documento Inicial de Proyecto presentado (DIP) por valor de 15.515 megavatios de potencia. El DIP es un primer documento que tiene por objetivo facilitar la información suficiente sobre las características generales del proyecto, así como los efectos previstos sobre el medio ambiente, para que el órgano ambiental competente determine el alcance que deberá tener el Estudio de Impacto Ambiental. Son como declaraciones de intenciones de los promotores. La mayoría de esos proyectos nunca llegará a materializarse. Algunos, de hecho, ya están fuera de la carrera, pues aspiraban a ocupar zonas en las que los Planes de Ordenación del Espacio Marítimo que acaba de aprobar el Gobierno ha prohibido la instalación de parques eólicos. Incluso si el proyecto supera todos los trámites, deberá participar en las subastas que el Gobierno prevé, y cuyo valor máximo previsto para el horizonte 2030 ha quedado fijado en 3.000 megavatios (esa será la cantidad de potencia subastada, porque ese es el objetivo eólico marino que ha fijado el Gobierno en el Plan Nacional Integrado de Energía y Clima: 3.000 MW en 2030)

Comunidad Autónoma	Suma de Potencia MW
Castilla y León	6.507,20
Aragón	4.876,36
Castilla La Mancha	3.948,84
Galicia	3.863,10
Andalucía	3.543,75
Navarra	1.352,80
Cataluña	1.343,80
Comunidad Valenciana	1.238,78
Castilla-La Mancha	837,40
Asturias	695,45
Canarias	620,12
La Rioja	446,62
Murcia	261,96
País Vasco	153,25
Aragón	45,00
Extremadura	39,38
Cantabria	35,30
Baleares	3,68
Total	29.812,76

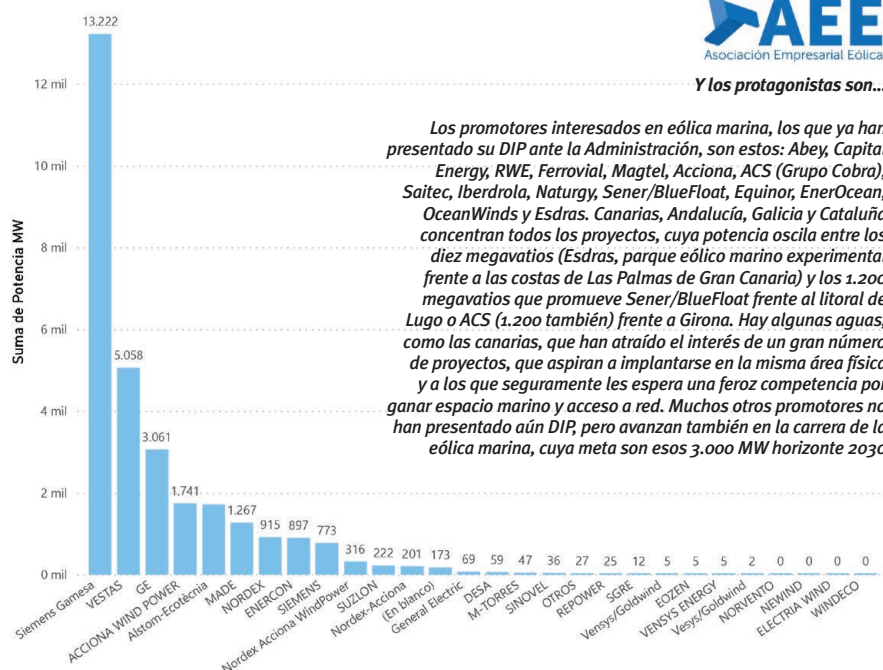


SOCIO 1	Suma de TOTAL MW
IBERDROLA	6.053,26
OTROS	4.153,20
ACCIONA ENERGÍA	4.018,02
Enel Green Power	2.700,39
EDPR	2.142,98
Naturgy	1.973,11
EOLIA RENOVABLES	959,91
China Three Gorges Corporation	572,51
Saeta Yield	533,20
Molinos del Ebro	482,85
ENERFÍN	478,11
VAPAT	468,13
RWE Renewables Iberia	442,71
OLIVENTO	420,79
Repsol Renovables	410,40
Copenhagen Infrastructure Partners (CIP)	383,17
GECAMA	329,20
ENHOL	272,23
Mirova	271,67
MEDWIND	246,75
RENOVALIA RESERVE	246,10
Fineris	237,40
EURUS	228,65
Norvento	203,90
IBERÉOLICA	194,30
Jorge Energy	182,14
wpd	176,72
Forestalia	152,21
Elawan Energy	150,00
ELECDEY	140,10
ALDESA ENERGÍAS RENOVABLES	137,80
FERSA	123,26
ALFANAR ENERGY	119,70
Grupo ENI	104,20
Arjun Investment Partners	103,93
Total	29.813,00

Potencia por fabricante

Y los protagonistas son...

Los promotores interesados en eólica marina, los que ya han presentado su DIP ante la Administración, son estos: Abey, Capital Energy, RWE, Ferrovial, Magtel, Acciona, ACS (Grupo Cobra), Saitec, Iberdrola, Naturgy, Sener/BlueFloat, Equinor, EnerOcean, OceanWinds y Esdras. Canarias, Andalucía, Galicia y Cataluña concentran todos los proyectos, cuya potencia oscila entre los diez megavatios (Esdras, parque eólico marino experimental frente a las costas de Las Palmas de Gran Canaria) y los 1.200 megavatios que promueve Sener/BlueFloat frente al litoral de Lugo o ACS (1.200 también) frente a Girona. Hay algunas aguas, como las canarias, que han atraído el interés de un gran número de proyectos, que aspiran a implantarse en la misma área física y a los que seguramente les espera una feroz competencia por ganar espacio marino y acceso a red. Muchos otros promotores no han presentado aún DIP, pero avanzan también en la carrera de la eólica marina, cuya meta son esos 3.000 MW horizonte 2030



Juan Virgilio Márquez

Director general de la Asociación Empresarial Eólica

“No podemos seguir pensando en que el libre mercado va a ordenarlo todo”

Antonio Barrero F.

■ Actualidad obliga. ¿Cómo valora AEE los Planes de Ordenación del Espacio Marítimo [POEM] que acaba de aprobar el Gobierno?

■ La valoración es positiva. Las zonas [autorizadas para la instalación de parques eólicos marinos] son suficientes y adecuadas. Hay espacio de sobra para desarrollar la potencia que necesitamos, esos entre 1.000 y 3.000 megavatios eólicos marinos que fija como objetivo para 2030 el Plan Nacional Integrado de Energía y Clima [PNIEC].

■ Bien, ya tenemos Planes. ¿Cuál es el siguiente paso?

■ Pues ahora hay cuatro cosas que hacer. Lo primero, y sabemos que el Gobierno ya lleva tiempo trabajando en ello, es el marco regulatorio. El paquete regulatorio tiene que contener la actualización del proceso de tramitación [la normativa anterior data de 2007]. Y, por otro lado, hay que concretar cómo van a ser las subastas; hay que modificar la garantía de acceso (hay que garantizar el acceso, para el momento de la subasta); y, por último, el cuarto asunto es el calendario de subastas. Nosotros entendemos que, ahora que ya están aprobados los POEMs, en tres meses perfectamente se podría tener un paquete regulatorio informado, redactado, aprobado y publicado, y perfectamente se podría convocar una subasta para que se celebre después del verano.

■ ¿Cómo deben ser las subastas?

■ En la subasta de eólica marina los factores que deben emplearse para adjudicar potencia son de dos tipos: factores económicos y factores cualitativos o de valor. En cuanto a los parámetros económicos... pues habrá un precio máximo, que desde nuestro punto de vista debería ser conocido. Ese precio en todo caso debe ser un precio competitivo y realista. Si salimos con precios máximos que no son realistas y no se cubre la subasta, y no hay calendario claro (y ahora mismo no lo tenemos), pues tendremos... el abismo ante nosotros.

■ De acuerdo: un precio realista y... ¿el factor cualitativo o de valor?

■ Pues tiene que ir enfocado a la cadena de valor industrial. La política industrial tiene que ser valiente. No podemos seguir pensando en que el libre mercado va a ordenarlo todo. La Unión Europea es el único espacio donde hay libre mercado, mientras en todo el mundo –en China, en Estados Unidos– estamos viendo cómo se protege a la industria local. Hay que reequilibrar el mapa geopolítico industrial. Tiene que haber un parámetro industrial de cadena de valor importante en las subastas de eólica marina. Tiene que haber parámetros socioeconómicos: de economía local. Y por supuesto tiene que haber parámetros ambientales. No puede ser lo mismo una máquina importada desde China, que va a recorrer todo el mundo hasta llegar aquí, que una tecnología que se puede fabricar en proximidad y cuya huella de carbono por tanto es

mucho menor. En definitiva, parámetros de valor, parámetros económicos, reserva de la zona y garantía de acceso.

■ En la pasada feria de Genera, una ingeniería vasca que está desarrollando una solución flotante para eólica marina estimaba que un precio que podía viabilizar los primeros proyectos flotantes en España podría rondar los 150 euros el megavatio hora.

■ Nosotros no conocemos los precios con los que están trabajando los promotores. Lo que sí sabemos es que estamos ante una oportunidad, industrial, de país, que no podemos desaprovechar. Es el momento: el momento de una subasta en la que se adjudique todo a la vez, con precio máximo conocido, competitivo y realista. ¿Que cuál será el precio? Pues yo creo que nos va a sorprender positivamente.

■ Otro motivo de preocupación para el sector es la tramitación. Superado el hito administrativo del 25 de enero, el de las Declaraciones de Impacto Ambiental (DIAs), vienen otros. ¿Volverá a haber cuellos de botella?

■ En lo que se refiere a las DIAs, se ha pasado de tramitar a principios del año 2019 unos cincuenta megavatios [50 MW] por trimestre a tramitarse 4.000 en el último trimestre del 22... y 7.000 en el primer mes, enero, del 23. Tenemos un caudal de tramitaciones eólicas enorme, y ese es un problema mantenido en el tiempo. Tenemos que buscar soluciones urgentes de agilización y eficiencia de estos procesos sin perder rigor. Para nosotros es clave que no se deje caer ni un solo megavatio eólico porque no cumpla el hito de la Autorización de Construcción porque no le haya dado tiempo. Es lo mismo que decíamos en su momento: si se han salvado unos 12.000 MW de los 19.000 que estaban en riesgo porque no tenían DIA y se aproximaba la fecha límite, pues ahora que de esos 12.000 no se pierdan muchos.

■ ¿Solución?

■ Que la Administración mantenga el personal que tiene para garantizar el ritmo de enero del 23. Y transparencia, tener un sistema único, tener un sistema digital que te permita saber cómo está tu proyecto, cuántos proyectos se están tramitando en el mismo nudo, cuántos se van a incorporar... No sabemos lo que viene en los nudos. Y realmente no sabemos qué va a pasar en 2025 ó 2026 cuando se instale toda esta potencia. Estamos evidentemente en un escenario de sobreinstalación. Ya venimos de un sistema que está sobreinstalado, y vamos hacia un escenario de sobreinstalación renovable. Y además la demanda no avanza al ritmo que planteaba el PNIEC. Y encima se están generando ciertos desequilibrios: las tecnologías que tenían que proporcionar gestionabilidad a las renovables no están penetrando, ni van a poder penetrar al ritmo que quizá se planteaba en el PNIEC (me refiero a almacenamiento, producción de hidrógeno renovable). Por lo tanto, estamos ante un escenario muy estresante de tramitación,

pero también muy arriesgado desde el punto de vista de la producción después.

■ ¿Estamos ante una situación... crítica?

■ La realidad es que cuando a uno le dan acceso a un nudo no le garantizan en ningún caso —no se garantiza— que toda la energía que pueda producir la vaya a poder ver. Insisto: estamos en un escenario de sobregeneración renovable y sobreinstalación renovable. Para nosotros, la visibilidad que tienen que tener todos los actores sobre el escenario al que se enfrentan es clave: qué ingresos realmente van a poder ver. El gran reto es poder ordenar todo lo que viene. Y poder evitar que haya problemas en 2025-2026 por una excesiva instalación de potencia renovable.

En definitiva, tenemos que acoplar el ritmo de puesta en marcha de las instalaciones a cómo va creciendo la demanda. Tenemos que intentar avanzar en las tecnologías de gestionabilidad, bien sea almacenamiento, de un tipo u otro, bien sea hidrógeno renovable, como mecanismo para almacenar energía. Todo esto lo tenemos que hacer urgentemente. Nos quedan dos años. Ese escenario es el que hay que analizar, el que hay estudiar punto por punto, sin generar alarmismo.

■ La última: ¿ha perdido “imagen” la eólica?

■ La aceptación social nos preocupa cada vez más. Aunque la realidad es que la tramitación de los proyectos eólicos sigue haciéndose hoy con el mismo rigor con el que se ha hecho siempre. Hay más proyectos eólicos que antes... sí. Pero hay el mismo rigor. La DIA es con mucho el asunto más sensible de todo el proceso de tramitación administrativa. Y ahí nos jugamos todos mucho. Tanto las empresas, que contratan consultores ambientales para saber cómo hacer las cosas (ellos son los verdaderos expertos), como las administraciones son perfectamente conscientes de que esto hay que analizarlo al máximo nivel de detalle, y de que hay que hacerlo con todo el rigor del mundo. Y se está haciendo así. Y por eso nosotros creemos que, una vez se ha obtenido la DIA



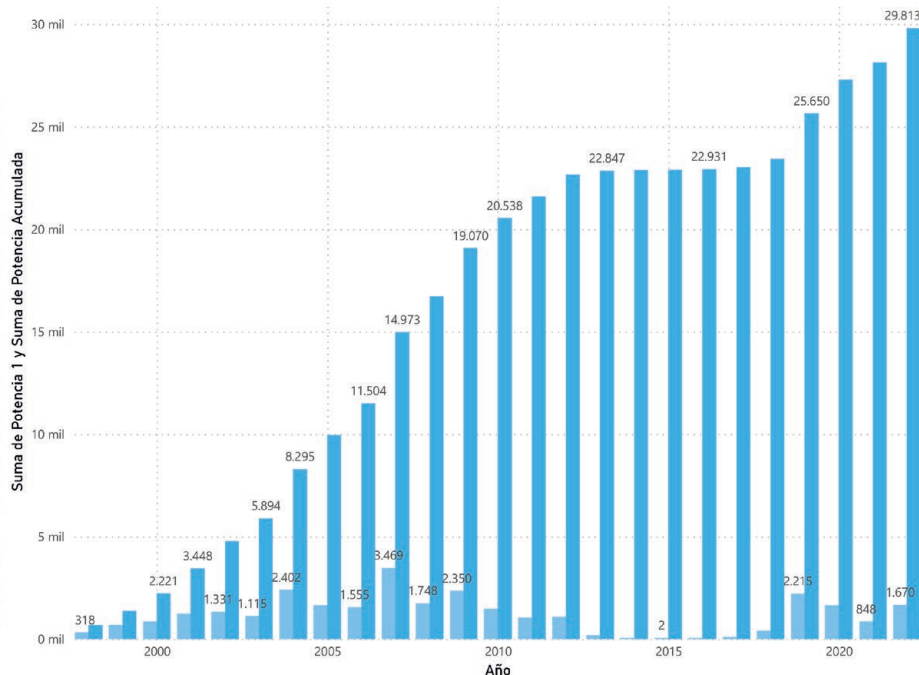
positiva, seguir afirmando que ese parque va a ser malo no es riguroso. El problema es que movilizar a la sociedad a favor de esto es mucho más difícil que movilizar a unos pocos en contra. Y eso es lo que está ocurriendo. La última encuesta de aceptación social de la eólica, que ha hecho Vientos de Futuro, dice que el 83% de los españoles está a favor de la eólica. Y si vas por comunidades autónomas, en Galicia es similar. Las DIAs garantizan que no hay un impacto ambiental. O que el parque es integrable. Garantizan la coexistencia con otras actividades. Garantizan que el impacto, visual, lumínico, está analizado y es asumible. Y plantean medidas de mitigación y de compensación cuando hace falta. Hay comunidades autónomas que para la tramitación de una DIA han tardado 550 días. Y yo creo que, después de todo ese proceso, si el parque sale, pues... sinceramente... creo que no se puede seguir diciendo que el parque es perjudicial. Otra cosa es que tenemos que conseguir que se naturalice, que se normalice, la existencia de renovables (con todo el respeto ambiental, y cumpliendo toda la normativa ambiental) en determinados sitios donde quizá hasta ahora no había. Pero es que no hay salida en el marco de cambio climático en el que nos encontramos. La solución no es no ponerlas. La solución es ponerlas bien. Sentarnos todos en torno a una mesa y ver cómo podemos todos beneficiarnos, porque esta es una tarea de país, no es una tarea de un sector o de otro. ■



Potencia anual instalada y acumulada por año

● Suma de Potencia 1 ● Suma de Potencia Acumulada

Año	Suma de Potencia 1	Suma de Potencia Acumulada
1998	317,67	674,96
1999	697,64	1.372,60
2000	848,88	2.221,48
2001	1.226,45	3.447,92
2002	1.331,22	4.779,14
2003	1.114,51	5.893,65
2004	2.401,77	8.295,42
2005	1.653,98	9.949,39
2006	1.554,53	11.503,92
2007	3.468,59	14.972,51
2008	1.748,22	16.720,73
2009	2.349,54	19.070,26
2010	1.467,75	20.538,01
2011	1.044,80	21.582,81
2012	1.087,17	22.669,98
2013	177,30	22.847,28
2014	39,00	22.886,28
2015	1,80	22.888,08
2016	43,30	22.931,38
2017	95,48	23.026,85
2018	408,19	23.435,04
2019	2.214,57	25.649,60
2020	1.644,71	27.294,32
2021	848,42	28.142,73
2022	1.670,10	29.812,83
Total	29.455,54	412.607,11



El sector eólico europeo no pudo acelerar su despliegue en los últimos 5 años

Heikki Willstedt

Director de Políticas Energéticas y Cambio Climático de AEE



En 2018 WindEurope empezó a desarrollar un documento de previsión del mercado eólico europeo para los siguientes 5 años (2018-2022) con la suma de las previsiones de las Asociaciones Eólicas o de Renovables Nacionales, que hicieron su estimación en función del marco regulatorio y el apoyo político existente y previsible a futuro. Una vez publicados los datos de cierre de 2022 por parte de WindEurope es menester hacer un análisis de cuanto de acertada era la previsión hecha en 2018 por parte del sector eólico europeo para todo el continente y para cada uno de los países, para ver si se consiguió acelerar el despliegue de esta tecnología en función de la emergencias climática y energética declaradas en este periodo.

Aquí cabe destacar que lo primero que quedó claro, una vez aprobados en 2019 los PNIECs con objetivos para 2030, era que el ritmo de instalación anual de la previsión para 2018-2022 (17,4 GW/año) no era suficiente para alcanzar los objetivos de la UE de descarbonización y energías renovables (20 GW/año). Es decir que el marco regulatorio y político no era el adecuado para alcanzar los objetivos de la UE para 2030.

Como se puede ver en la tabla, tras 5 años turbulentos entre Brexit, COVID y emergencia energética por la invasión de Ucrania por parte de Rusia, la previsión de potencia instalada total de WindEurope para toda Europa para 2022 pecó de ligeramente optimista: a finales del año pasado había 255 GW eólicos instalados frente a los 258 GW previstos en el escenario central elaborado en 2018, un error de sólo un -1,2%. Cerca de la previsto, pero muy alejados de los objetivos de los PNIECs nacionales aprobados en 2019.

Aún más ajustado fue el error de AEE respecto al mercado español (-1,1%); de hecho fuimos la asociación nacional que se quedó más cerca de la realidad de todas, pero hubiésemos preferido estar en la situación de la asociación finlandesa (que

fue la que más falló por conservadora), ya que Finlandia en el periodo analizado es el país que acabó con más potencia eólica instalada por encima de su previsión (+29,9%). En el otro extremo, Francia fue el país que acabó con menos potencia eólica instalada respecto a su previsión (-17%).

También es reseñable la polaridad del desarrollo de los mercados nacionales: los países de Centroeuropa (incluidos Alemania, Francia y Países Bajos) fueron excesivamente optimistas respecto a la evolución de su potencia instalada y los problemas de tramitación y aceptación social que pudieran tener; mientras que los nórdicos (excluida Dinamarca), junto con Reino Unido, Turquía y Grecia, fueron los que tuvieron las previsiones más conservadoras respecto a lo que acabó ocurriendo en sus mercados, y fueron capaces de acelerar considerablemente su despliegue de eólica.

Reino Unido merece una mención aparte, porque es el país que más firmemente ha apostado por la eólica marina (es el segundo país por potencia instalada a nivel mundial) y sus logros están por encima de lo previsto hace cinco años: en 2022 tenía 14 GW de potencia eólica marina instalada frente a los 12,4 GW previstos en 2018 (un 13% más). Lo

cual es señal que hasta en eólica marina es posible acelerar si se quiere.

Lo que está claro es que toda Europa hubiera estado mejor durante la actual crisis energética si se hubiesen cumplido las previsiones de 2018 de nueva potencia eólica para los países de Centroeuropa ya que tendríamos 15,5 GW más de potencia eólica instalada que hubieran generado más electricidad anualmente que todo el gas que cabe en los almacenamientos subterráneos de Países Bajos más Bélgica.

■ Previsión 2023-2027

En su nueva previsión quinquenal WindEurope prevé que se instalen 129 GW adicionales (frente a los 80 GW previstos para 2018-2022) a un ritmo de 25,8 GW/año. Al igual que en la previsión anterior aquí analizada, WE advierte que lo previsto no es suficiente ya que para cumplir con los objetivos de REPowerEU habría que instalar 31 GW al año. Considerando que en 2022 se instalaron 19,1 GW, es necesario mucho impulso político y regulatorio para alcanzar las previsiones de WE, y aún más para alcanzar los objetivos políticos de la UE. Los mismos problemas que

En España hemos previsto que se instalen 7,2 GW hasta 2025 (de los 11,5 GW que actualmente tienen DIA positiva) y otros 5 GW adicionales hasta 2027 (de los 36 GW que están en tramitación y que deberían terminarla en los próximos dos años). En total 12,2 GW hasta 2027. Esperemos que esta vez nos equivoquemos en la previsión como los finlandeses, porque, aunque parezcan cifras ambiciosas, seguiríamos estando retrasados en más de 2,5 GW para 2027 respecto a los objetivos de eólica del PNIEC (y aún más si los objetivos de éste se revisan al alza). ■

	% de cumplimiento previsión (2018-2022)
Francia	-17,0
Dinamarca	-14,1
Ucrania	-11,5
Austria	-10,8
Países Bajos	-10,7
Alemania	-8,9
Rusia	-8,0
Italia	-6,8
Bélgica	-5,9
Irlanda	-1,8
España	-1,1
Otros	2,3
Noruega	15,4
Grecia	15,6
Reino Unido	16,9
Turquía	19,1
Suecia	27,9
Finlandia	29,9
Total Europa	-1,2

Fuente: WindEurope y elaboración AEE



NUEVA ENERGÍA PARA UN PLANETA MEJOR

Sabemos que los retos son también oportunidades.
Frenar el cambio climático y regenerar el entorno
con un impacto positivo duradero nos anima cada día
a diseñar soluciones para un planeta mejor.
Contamos con el mejor equipo y la mayor experiencia.
Y un compromiso compartido.



EÓLICA

Horizonte España 2030

Doscientos aerogeneradores en el mar

El Gobierno acaba de aprobar los Planes de Ordenación del Espacio Marítimo, tras la revisión de un volumen de información (aportada por los distintos agentes que interactúan en el medio marino) que ha sido “inmenso”, según el Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico. Los POEMs, cuyos primeros borradores fueron publicados hace ya cuatro años, identifican los espacios en los que podrá haber aerogeneradores marinos y aquellos en los que no. En los primeros borradores, estos planes catalogaban hasta 7.500 kilómetros cuadrados como zonas de uso prioritario o zonas de alto potencial para la eólica marina. Los POEMs que acaban de ser aprobados reducen ese espacio a algo menos de 5.000 kilómetros, el 0,46% de las aguas ordenadas.

Antonio Barrero F.

Hay cinco Demarcaciones Marinas (DM) en España –Noratlántica, Suratlántica, Estrecho y Alborán, Levantino Balear y Canaria–, pero no todas podrán acoger parques eólicos marinos. Porque el Gobierno tiene tres prioridades: la defensa nacional (el Ejército tiene prioridad en muchos kilómetros cuadrados de aguas territoriales), la navegación (las vías y corredores por los que transitan los buques mercantes, los transatlánticos y demás) y la protección de la biodiversidad. El Ministerio

para la Transición Ecológica reconoce explícitamente, por ejemplo, que “gran parte de la Demarcación suratlántica registra intensidades de recurso que podrían ser de interés para el sector eólico (...), particularmente gran parte de la franja marítima cercana al Estrecho, que se halla bajo la influencia de los frentes atlánticos y que presenta máximos en su vértice sureste”, pero en esa zona –expone– la fuerte actividad militar impide todo desarrollo eólico marino: “tras un proceso de consulta a las administraciones com-

petentes, incluido el Ministerio de Defensa, se concluye que la implantación de parques eólicos comerciales no es factible en esta demarcación marina” (Defensa desarrolla en la zona ejercicios militares aéreos, submarinos y de superficie). Muchos miles de kilómetros de gran recurso eólico quedan así –por mor de la defensa nacional– vedados a la energía eólica marina. Muchos otros, por mor de la conservación del medio.

El proceso de elaboración de los POEMs ha durado cinco años (comenzó en 2017),



El Ministerio explica

«Los POEMs deben servir para garantizar la sostenibilidad de las actividades humanas en el mar y, al mismo tiempo, facilitar el desarrollo de los sectores marítimos y la consecución de los objetivos que dichos sectores se han fijado, con especial atención a aquellos establecidos para cumplir los compromisos del Pacto Verde Europeo, el Acuerdo de París, la Estrategia de adaptación al cambio climático de la UE y la Estrategia de la UE sobre la biodiversidad a 2030, entre otros»



fue sometido a consulta pública en el verano del 21 y es hoy fruto –según el Ministerio– de la participación de todos los actores con intereses en el medio marino: “ha habido modificaciones que han atendido prácticamente a todos los sectores, a las administraciones, a la ciudadanía, a grupos conservacionistas, ayuntamientos, cofradías de pescadores, todo el mundo ha ido haciendo aportaciones y, en la medida en que la información que se aportaba se volcaba y se veía que efectivamente estaba bien fundamentada, lógicamente se ha corregido”.

Así, todos los polígonos eólicos originalmente incluidos en los primeros borradores de POEMs (o sea, todas las zonas en las que había potencial) se han ido ajustando en función de la información que se ha ido recibiendo. “Todos se han ido acotando, en algunos casos han desaparecido, en otros se han reubicado. Prácticamente en todos los casos se han reducido sustancialmente porque se ha ido incorporando toda la información que considerábamos relevante y que permitía ajustar más el criterio de compatibilidad”.

Compatibilidad con otros usos, presentes y futuros, como la pesca, la navegación, el turismo de naturaleza o la acuicultura.

El impacto en el medio ambiente ha sido la prioridad primera, según Transición Ecológica. El primer paso ha sido un mapeo de

los valores ambientales: espacios y especies a proteger. “Esa es la primera capa de cebolla, la capa primera sobre la cual se van superponiendo las demás. Hay otras dos, limitantes, respecto a los usos, que son la seguridad marítima y la defensa nacional. Pero la primera, el suelo, el límite, es la protección ambiental”, según fuentes del Ministerio.

■ Los primeros de la historia

Los Planes de Ordenación del Espacio Marítimo que acaba de aprobar el Consejo de Ministros son los primeros de la historia del país, tienen un “ámbito de aplicación temporal” determinado (2022-2027) y persiguen un “objetivo general”: propiciar la actividad y crecimiento sostenibles de los sectores marítimos de manera compatible con el respeto a los valores de los espacios marinos y con el aprovechamiento sostenible de los recursos.

Los planes ordenan más de un millón de kilómetros cuadrados de aguas territoriales españolas. Y, en ese millón de kilómetros cuadrados, determinan que las instalaciones eólicas solo podrán ubicarse en 19 polígonos, que suman algo menos de 5.000 kilómetros cuadrados y que se encuentran en cuatro de las cinco demarcaciones marinas: Noratlántica, Estrecho y Alborán, Canarias y Levantino Balear. Hasta ahí, el potencial (el terreno de juego) delimitado por la ordenación del espacio marino que ha aprobado el Gobierno.

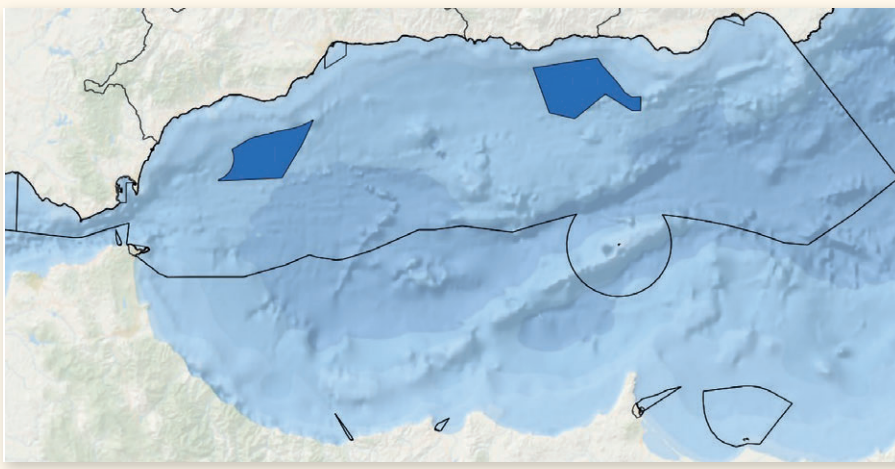
Plataforma flotante W2Power, desarrollada por la ingeniería malagueña EnerOcean. La plataforma, que fue ensayada con éxito en 2019 en aguas canarias, plantea una propuesta muy singular: acoge dos turbinas eólicas en vez de una, que es lo más habitual. Lo hace en aras de la reducción de costes (W2Power es uno de los prototipos más avanzados del mundo en su género)

¿Y cuál es el objetivo eólico marino de España? Pues el objetivo eólico marino que se ha fijado el Gobierno en su Plan Nacional Integrado de Energía y Clima es tener entre 1.000 y 3.000 megavatios de potencia en el mar en el año 2030, objetivo que quedaría asegurado, “de sobra”, con ese espacio, según el Ministerio.

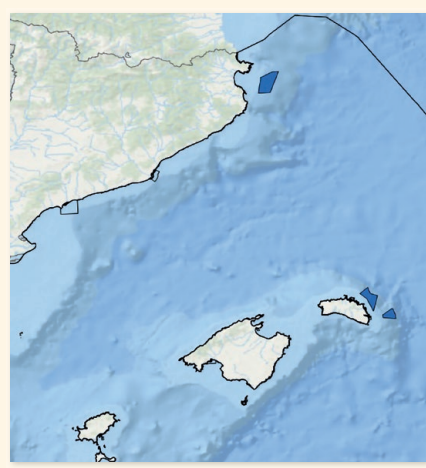
¿Y qué suponen 3.000 megavatios? Pues, dado el tamaño actual de los aerogeneradores marinos (que pueden alcanzar los 14, 15, 16 megavatios por unidad), alcanzar el óptimo de esa horquilla (los 3.000 megavatios) supondría instalar apenas 200 máquinas en todos esos 5.000 kilómetros cuadrados, superficie equivalente a la de toda La Rioja.

Los Planes de Ordenación del Espacio Marítimo identifican un conjunto de Zonas de Uso Prioritario (ZUP) para actividades de interés general (la eólica marina no es conceptuada como tal) y otras Zonas de Alto Potencial (ZAP), donde priman las actividades sectoriales que requieren ocupación espe-

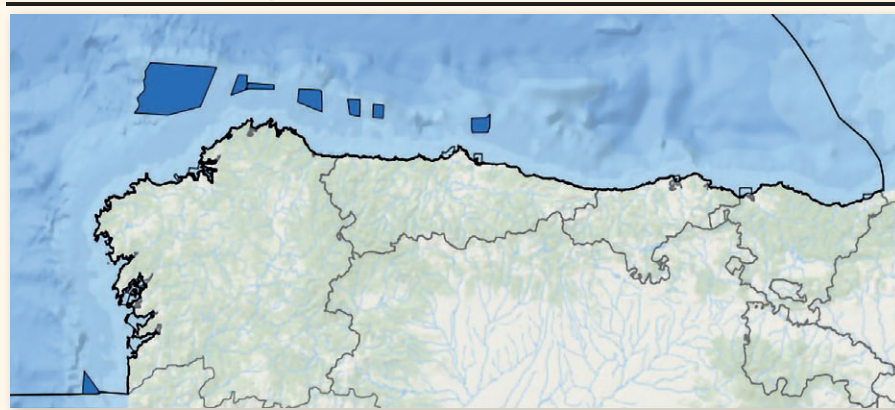
Demarcación Marina (DM) del Estrecho y Alborán. Zonas de alto potencial para el desarrollo de la energía eólica marina



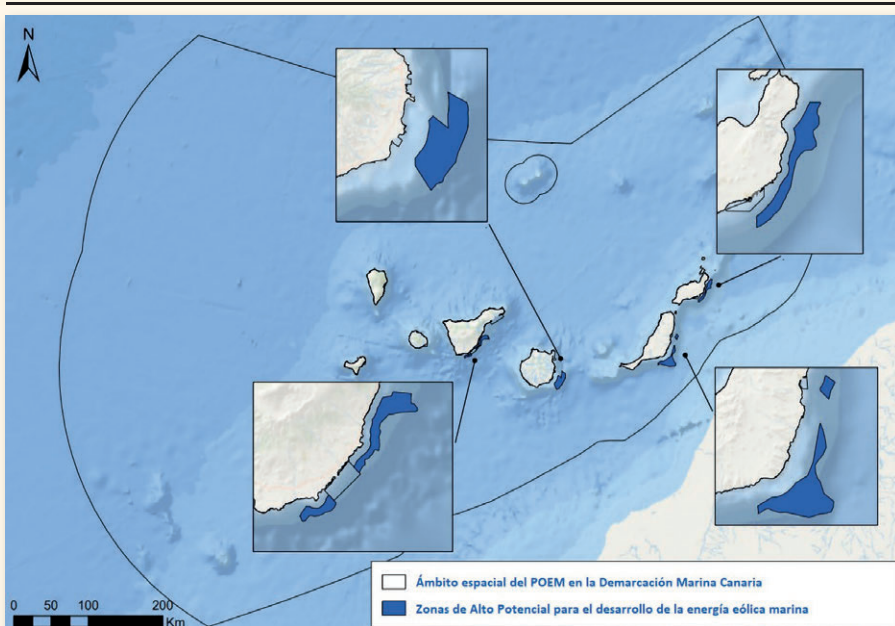
DM Levantino Balear. Zonas de Alto Potencial para eólica marina



Demarcación Marina (DM) Noratlántica. Zonas de alto potencial para el desarrollo de la energía eólica marina



Demarcación Marina (DM) Canarias. Zonas de alto potencial para el desarrollo de la energía eólica marina



cífica y su potencial uso en tiempos futuros (ahí cabría la eólica marina).

Las ZUP comprenden la protección de la biodiversidad; los yacimientos de áridos destinados a la protección costera ambientalmente evaluados; la protección del patrimonio cultural; la Investigación, Desarrollo e Innovación (I+D+i); la defensa nacional y la seguridad en la navegación.

Las ZAP, por su parte, se refieren a la conservación de la biodiversidad; los yacimientos de áridos que podrían destinarse a la protección costera; la I+D+i; la actividad portuaria; el desarrollo de la energía eólica marina y la acuicultura marina.

En cada una de estas zonas se establecen disposiciones para facilitar la coexistencia del uso prioritario o de alto potencial con otros usos y actividades. Esta ordenación —explica desde el Ministerio— se ha realizado a partir de criterios de coexistencia sostenible, criterios para la integración de las interacciones tierra-mar, y otros.

En el caso concreto de la energía eólica marina, las zonas de alto potencial cumplen —explica el Ministerio— los siguientes criterios técnicos:

- El recurso eólico es idóneo para explotación comercial, al alcanzar valores superiores a 7,5 metros por segundo de velocidad de viento, a 100 metros de altura para las cuatro demarcaciones marinas peninsulares, y a 140 metros de altura en la Demarcación Marina canaria.
- La profundidad no supera los 1.000 metros.
- A ser posible, se encuentran próximas a una zona en tierra con las infraestructuras eléctricas adecuadas para la evacuación de la energía generada.
- Y han sido delimitadas como tal en estos planes.



nistros, se ha pasado de esos más de 4.400 kilómetros cuadrados de zonas de uso prioritario y/o alto potencial a menos de 2.700 autorizados para la instalación eólica.

En la DM Noratlántica (Galicia, Asturias, Cantabria y Euskadi), las zonas más próximas a costa autorizadas están a 21 kilómetros de tierra firme; las más alejadas, a 31 kilómetros. El Plan de Ordenación del Espacio Marítimo de esta DM autoriza tres áreas frente a la costa asturiana (dos en el occidente y una frente a Gijón) y cinco áreas frente a las costas de Galicia (una al sur de Pontevedra, tres frente a Mariña, en Lugo, y una más frente a Ferrol). La extensión de esta última es algo mayor que la suma de las otras siete juntas.

Las aguas canarias son, probablemente, el otro gran objeto de deseo del sector, tras el "yacimiento" gallego. En torno al archipiélago de las islas afortunadas hay varios proyectos planteados, por diversos agentes nacionales e internacionales, entre los que destaca por ejemplo Equinor, la compañía estatal noruega propietaria del único parque eólico marino flotante comercial del mundo, que proyecta un megaparque marino (200 MW), que se ubicaría al este de la isla de Gran Canaria. En el archipiélago el recurso es abundante pero las restricciones, fundamentalmente por motivos ambientales, también.

En la Demarcación Marina (DM) Noratlántica, las zonas de uso prioritario y de alto potencial para la energía eólica marina eran 8 en los borradores de los POEMs. En total, ocupaban una superficie de 4.454,76 kilómetros cuadrados (lo que supone un 1,42% de la superficie de la demarcación) y distaban y distan de la costa entre 14 y 31

kilómetros. En esta DM las zonas más ventosas están en la franja marítima que rodea la comunidad autónoma de Galicia, que se halla bajo la influencia de los frentes atlánticos y que presenta máximos en su vértice noroeste y también en cierta medida frente a las costas asturianas. En los POEMs aprobados que acaban de salir del Consejo de Mi-

MASTER IN RENEWABLE ENERGY IN THE MARINE ENVIRONMENT

REM PLUS



Euskal Herriko Unibertsitatea



International Master 4 Universities + 50 Companies



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

Apply Now

master-remplus.eu

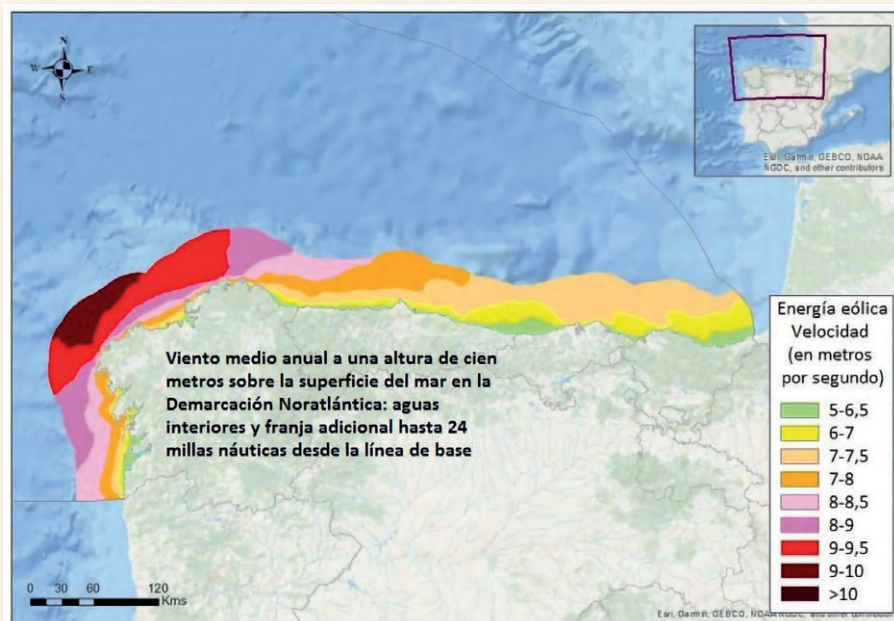
Erasmus Mundus Master
120 ECTS - On Site
English lectured

Scholarships available
International teaching staff
In-company MSc Thesis

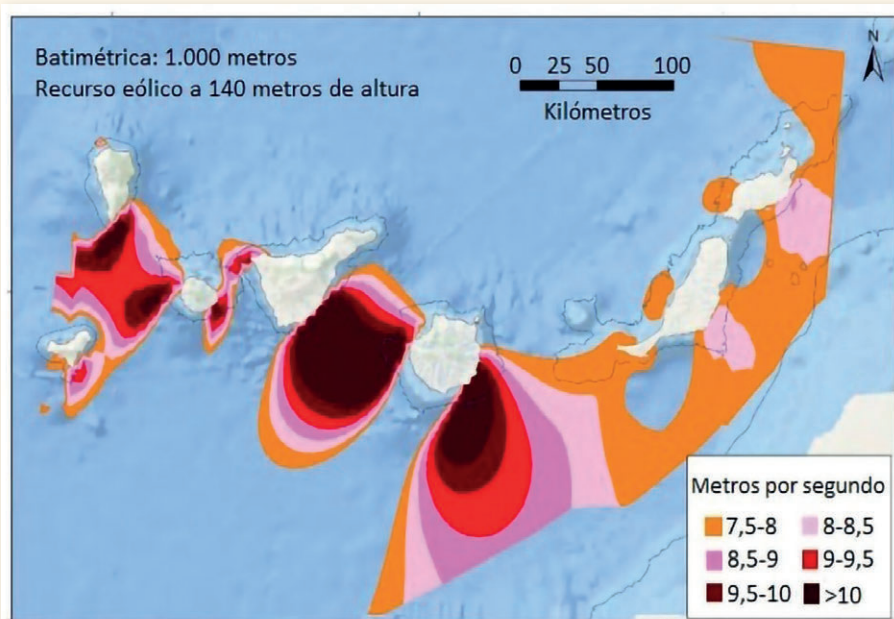
Get the best
training in
Renewable
Energy



Mapa de recurso de la Demarcación Marina (DM) Noratlántica



Mapa de recurso de la Demarcación Marina (DM) Canarias



El Ministerio identificaba en su último borrador POEM de Canarias un total de 11 zonas (más que en ninguna otra Demarcación Marina: 3, de uso prioritario; 8, de alto potencial). En total sumaban una superficie de 726 kilómetros cuadrados, lo que supone un 0,15% de toda la demarcación. Distaban de la costa entre 1,8 y 5,6 kilómetros.

En el caso de Canarias, la altura seleccionada para los estudios llevados a cabo en los POEMs ha sido 140 metros, que se corresponde con la altura de buje de la mayoría de los aerogeneradores de gran potencia que

están siendo considerados por promotores para eólica marina (10-15 megavatios).

Pues bien, el Ministerio delimita en Canarias cuatro Zonas de Alto Potencial para el desarrollo de la energía eólica marina: área marítima frente a la costa sureste de la isla de Tenerife; frente a la costa sureste de la isla de Gran Canaria; frente a la costa este de la isla de Lanzarote; y frente a la costa sureste de la isla de Fuerteventura. Todas suman ahora, en este POEM definitivo, un total de 561,87 kilómetros cuadrados, lejos pues de los 726 originalmente potenciales.

En la Demarcación Marina (DM) Estrecho y Alborán las zonas de uso prioritario y de alto potencial para la energía eólica marina eran cuatro en el borrador de POEM, por valor de una superficie total de 1.598 kilómetros cuadrados, lo que suponía un 6,40% de la superficie de la demarcación (las zonas en cuestión distan de la costa entre 5,8 y 11 kilómetros).

Las zonas más ventosas se encuentran en gran parte de la franja marítima de las provincias de Granada y Almería, así como en la zona de Tarifa, que se halla bajo la influencia de los frentes atlánticos, y que presenta máximos en su vértice este. Si continuamos circunnavegando la península nos encontramos con la Demarcación Marítima Levantino Balear, a la que accederíamos por el Cabo de Gata (Almería).

Pues bien, el POEM finalmente aprobado limita las zonas potencialmente eólicas de esta Demarcación Marina a 1.222,61 kilómetros cuadrados (antes eran casi 1.600) y establece que no habrá eólica marina frente a Cabo de Gata (Almería), donde la contestación social por mor de la conservación de un espacio natural que cuenta con grandes valores ambientales ha convencido al Gobierno.

■ De 900 a 475 kilómetros

Y, por fin, quedaría la Demarcación Marina Levantino Balear (LeBa), la que más kilómetros de costa recorre. El último borrador de POEM de esta DM señalaba cuatro zonas de alto potencial y una (y solo una) de uso prioritario. En total las cinco sumaban una superficie de 903,19 kilómetros cuadrados, lo que supone un 0,39% de la superficie de la demarcación. La distancia de esas zonas a la costa oscila entre los 3,1 y los 13 kilómetros. Las zonas con mejor recurso eólico quedan en los extremos: Cabo de Gata y Cabo de Creus. También destacaban en ese borrador una zona más reducida al norte y al este del Delta del Ebro y la franja marina que discurre entre el noroeste y el sureste de la isla de Menorca.

Pues bien, los más de 900 kilómetros cuadrados del borrador se han quedado en 474,99, distribuidos en tres áreas: LeBa 1, frente a las costas de Girona, tiene una superficie de 249,9 kilómetros cuadrados, un mínimo de distancia de 12 kilómetros a la costa y aguas con profundidades de entre 100 y 500 metros. LeBa 2 se encuentra frente al litoral de Menorca, tiene 147,35 kilómetros cuadrados y una distancia mínima a la costa de cinco kilómetros. Y la tercera, también frente a Menorca, es la más pequeña: unos 75 kilómetros cuadrados.

El documento definitivo de los POEMs reduce pues la superficie accesible para la eólica marina a 5.000 kilómetros cuadrados,



como se dijo, el 0,46% del total de las aguas territoriales españolas ordenadas por este documento.

Alrededor del 60% de la población española (más de 25 millones de personas) vive en zonas costeras, lo que contribuye a que la economía azul tenga una gran relevancia en el país, que cuenta con casi 8.000 kilómetros de costa. Según el informe EU Blue Economy Report 2022, España es la primera nación en contribución a la economía azul de la Unión Europea en términos de empleo, y la primera en términos de valor añadido bruto (VAB). Además, la economía azul tiene un gran potencial de crecimiento, tanto

en sectores emergentes, como la energía eólica marina, como en sectores establecidos como la acuicultura.

Los POEM son una de las 5 líneas transversales de la Política Marítima Integrada de la UE. Dan respuesta a las obligaciones derivadas de la Directiva 2014/89/UE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 23 de julio de 2014, por la que se establece un marco para la ordenación del espacio marítimo.

■ La elaboración

En el proceso de elaboración de los POEMs, el Gobierno ha usado toda la información generada por las estrategias marinas de Es-

paña y ha aplicado lo que denomina “un enfoque ecosistémico, mediante el cual no se compromete la consecución del buen estado ambiental del medio marino”.

El trabajo —explican desde Transición Ecológica— se ha basado en la mejor evidencia científica disponible gracias al trabajo de los equipos del Instituto Español de Oceanografía (IEO-CSIC, del Ministerio de Ciencia e Innovación) y del Centro de Estudios y Experimentación de Obras Públicas (CEDEX, del Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana).

Según el Gobierno, el sector pesquero ha estado presente en todo el proceso de

dtbird
AUTOMATIC & REAL-TIME PROTECTION

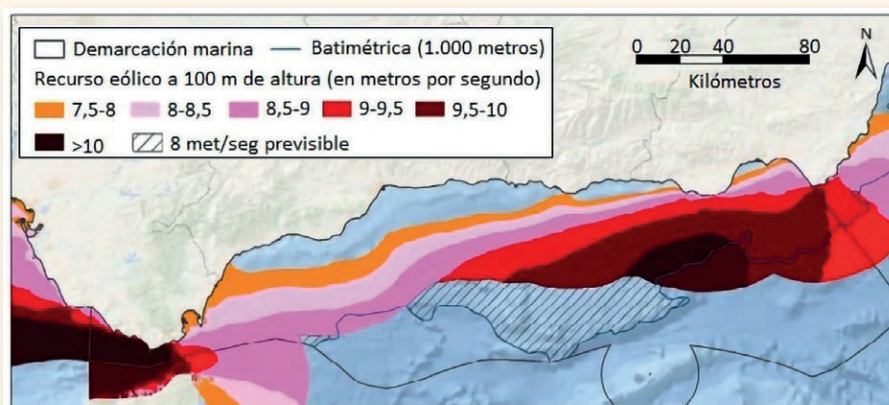
KEEP THEM MOVING

DTBird®, a self-working System for Bird Monitoring and Mortality Mitigation at Wind Turbines:

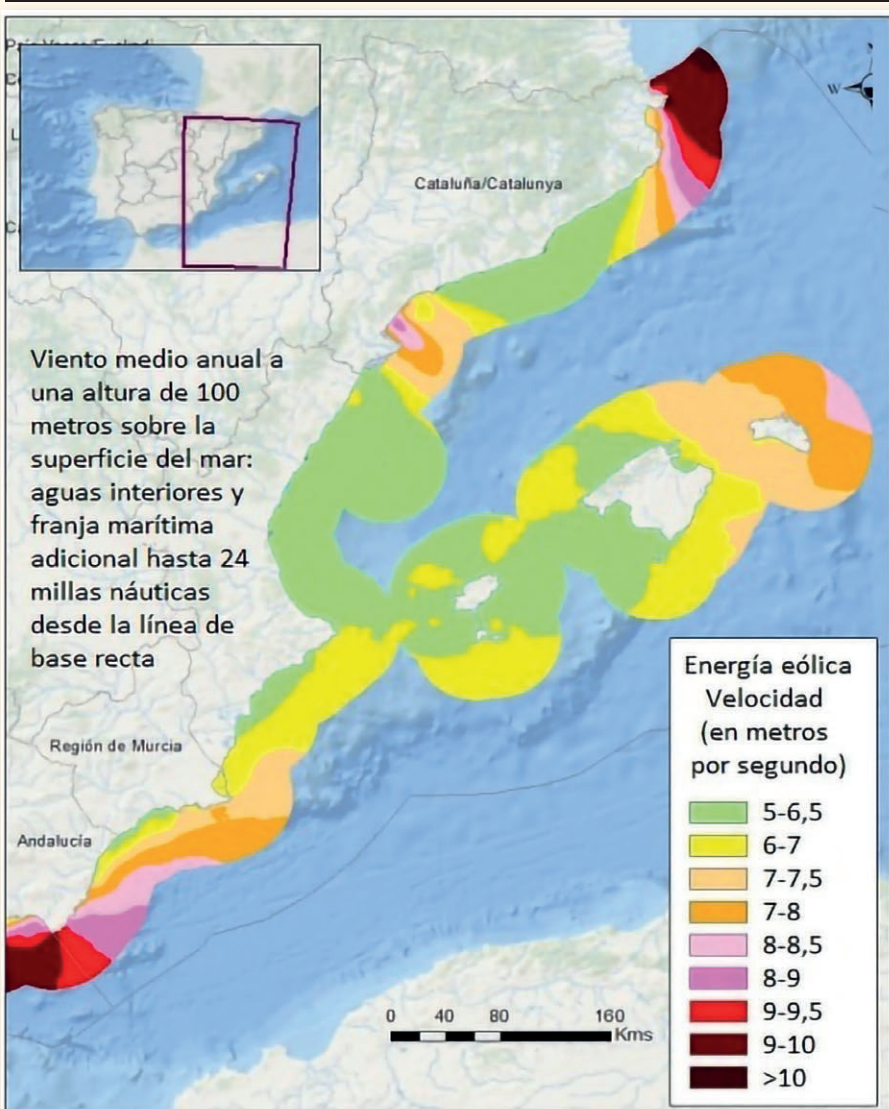
- ▶ +400 Installations in 15 countries
- ▶ On&Offshore
- ▶ Learn more at www.dtbird.com

WORLDWIDE LEADERS IN BIRD & BAT PROTECTION

Mapa de recurso de la Demarcación Marina (DM) Estrecho y Alborán



Mapa de recurso de la Demarcación Marina (DM) Levantino Balear



Los planes de ordenación del espacio marítimo se han sometido a evaluación ambiental estratégica, conforme a lo establecido en la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental. Esta evaluación ha concluido mediante la Resolución de 2 de diciembre de 2022, de la Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental, por la que se formula declaración ambiental estratégica del proyecto de los planes de ordenación del espacio marítimo, publicada en el Boletín Oficial del Estado de 16 de diciembre de 2022.

Los cinco planes de ordenación del espacio marítimo se revisarán y actualizarán por real decreto a más tardar el 31 de diciembre de 2027.

La Asociación Empresarial Eólica ha dado su visto bueno a la aprobación de los Planes de Ordenación del Espacio Marítimo, que visibilizan las zonas donde será posible instalar los parques eólicos marinos, algo que AEE consideraba “fundamental para que el sector eólico pueda avanzar con el desarrollo de los proyectos y movilizar las inversiones en el corto plazo”. Según AEE, el desarrollo de la eólica marina en España constituye “una oportunidad para el país y para las comunidades costeras por los bene-

elaboración de los planes. Se han mantenido reuniones de alto nivel y técnicas e incluso se asistió a jornadas convocadas por el sector. Además, se abrió un canal de comuni-

cación continuo y la información recibida se analizó conjuntamente con el Ministerio de Agricultura y el Instituto Español de Oceanografía.

Horizonte 2030

Con más de un millón de kilómetros cuadrados de aguas y 10.000 kilómetros de costa, España es el primer contribuyente a la economía azul de la Unión Europea en términos de empleo y también de valor añadido bruto (VAB), de ahí la importancia de la documentación aprobada: los Planes de Ordenación del Espacio Marítimo, primeros de la historia de España. Según el Ministerio para la Transición Ecológica, “los sectores de la economía azul española emplean alrededor de 944.255 personas, y generan más de 32.700 millones de euros en Valor Añadido Bruto”. Según la Asociación Empresarial Eólica, un aerogenerador en el mar puede estar generando electricidad durante más de 4.000 horas equivalentes al año, en algunos casos más de 5.000, cuando en tierra firme estamos en el entorno de las 2.000-3.000. España es la primera potencia del mundo en el desarrollo de plataformas flotantes para aerogeneradores marinos. Los 3.000 megavatios eólicos marinos Objetivo 2030 que se ha fijado el Gobierno van a ser flotantes, porque la plataforma continental española (la franja marina somera más próxima a la costa, esa franja en la que la profundidad es escasa) es muy estrecha y el mar en torno a la península gana en seguida hondura, por lo que la eólica marina española está condenada a ser flotante. La “condena” tiene premio: el 85% del recurso eólico en el mar está en las aguas más profundas. Dado el tamaño actual de los aerogeneradores marinos (que pueden alcanzar los 14, 15, 16 megavatios por unidad), alcanzar los 3.000 megavatios Objetivo 2030 supondría instalar apenas 200 máquinas en todos esos 5.000 kilómetros cuadrados, superficie equivalente a la de toda La Rioja.

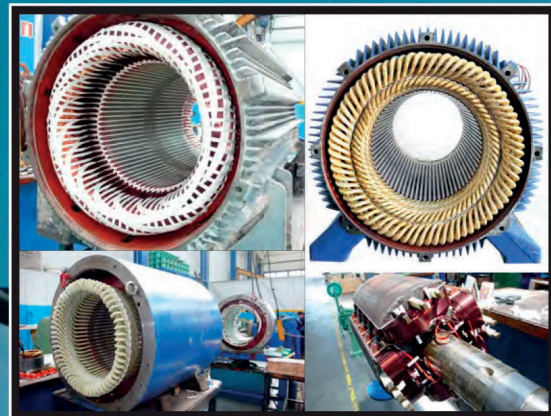
ficios socioeconómicos que los parques eólicos traerán con su despliegue”.

Según el Libro Blanco de la Industria Eólica Marina en España, que presentó la Asociación Empresarial Eólica en octubre, “el impacto sobre el PIB que podría tener la energía eólica marina flotante –durante el período 2025-2050– ascendería a 49.607 millones de euros, de los cuales 40.874 millones serían contribución de los agentes que desarrollan actividad en el sector, y 8.733 se derivarían del efecto arrastre que tendría esta industria en el resto de la economía española”. 50.000 millones de euros. ■



MANTENIMIENTO CORRECTIVO PARA EL SECTOR EOLICO

GENERADORES, MULTIPLICADORAS, TRANSFORMADORES, MOTOREDUCTORES...



TALLER HOMOLOGADO-SERVICIO OFICIAL Y ASISTENCIA TÉCNICA



C/Sindicalismo 13-15-17 Pol.Ind.Los Olivos
28906 Getafe (Madrid)
Tel: 91 468 35 00 - Fax 91 467 06 45
e-mail: direccion@santosmaquinaria.es
www.santosmaquinaria.es

Desde **1967**



EÓLICA

Wind-wind o win-win

La eólica a toda costa, y cueste lo que cueste (territorio, paisaje, avifauna). O un win-win y aquí ganamos todos. El escenario hoy es este: hay recurso (viento), hay dinero (público y de fondos de inversión y de bancos) y hay negocio. Pero no vale todo. No puede valer todo. El despliegue de nueva potencia eólica, la construcción de parques, los proyectos, están disparándose. Y han saltado todas las alarmas: impacto paisajístico, desplazamiento de actividades tradicionales esenciales... Abrimos el mes pasado aquí una serie en la que vamos a entrevistar (vamos a intentarlo) a todos los protagonistas de esta historia. Hoy, los tres más grandes: Endesa, Iberdrola y Naturgy.

Antonio Barrero F.

El Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico acaba de hacer las cuentas y, en estos momentos, tienen permiso de acceso y conexión a la red eléctrica de transporte 144.000 megavatios de proyectos fotovoltaicos y eólicos que se encuentran “en diversos estados de tramitación” (en España hay ahora mismo 119.000 megavatios de potencia instalada operativa, sumadas todas las tecnologías. O sea, que estamos ante toda una avalancha (144 gigas) que ha hecho eclosionar, en muchas zonas del territorio nacional, movimientos de protesta y plataformas críticas, preocupadas por lo que consideran un despliegue renovable agresivo, impactante, alejado de las necesidades de lo rural y que sospechan no va a dejar en su tierra más que tendidos eléctricos y adios. Como el pelotón ciclista de la Vuelta al que se le espera durante horas a la salida del pueblo y que, cuando llega, pasa como una exhalación y no deja más que cuatro botellas de plástico en la cuneta.

El sector ya se ha dado cuenta del riesgo que entraña la desafección de los custodios de la tierra, la gente del campo, y está reaccionando. Porque ya no vale con prometerle al pueblo un puesto de trabajo durante unos meses (“cuando luego me voy a tener que quedar con las máquinas 25 años”, me contaba hace bien poco un paisano), y ya no vale solo con el discurso del cambio climático: las renovables son la clave de la descarbonización, de acuerdo, pero no pueden serlo a costa de la agricultura (seguridad alimentaria) o la biodiversidad; o... las renovables son la clave de la descarbonización, vale, pero yo, que soy el que va a tener la instalación a dos pasos de la puerta de mi casa, qué saco con esto...

El mes pasado escribieron en estas páginas sobre este asunto —cómo conciliar el despliegue renovable (la lucha contra el cambio climático) con la conservación del medio— el hasta hace solo unas semanas director general de Transición Ecológica en la Generalitat Valenciana, Pedro Fresco; el doctor en Ecología Fernando Prieto; y el doctor ingeniero industrial Juan Avellaner, que aportaron perspectivas diferentes sobre un tema cada vez más espinoso. Este mes de marzo traemos aquí, como contábamos al principio, a los tres actores más emblemáticos (simbólicos) del sistema eléctrico nacional: Endesa, Iberdrola y Naturgy.

Endesa prevé añadir a sus 2.700 MW de potencia eólica instalada en España a día de hoy otros 1.400 de aquí a 2025. Iberdrola (con más de 6.000 operativos en el país) declara ahora mismo aquí una cartera de más de 1.100 megas. Y Naturgy (casi 2.000 MW a día de hoy), cuenta en estos momentos con una treintena de parques eólicos y plantas fotovoltaicas en construcción, equivalentes a más de 1.000 megavatios de capacidad adicional, que espera entren en funcionamiento “en los próximos meses”. Además, proyecta un parque eólico marino frente a costas Canarias de 200 MW. Esto es lo que nos han contado.

Iberdrola y Endesa le han puesto nombre a las respuestas: Emilio Tejedor, director de Medio Ambiente de Iberdrola (entrevista por correo electrónico), e Inmaculada Fiteni, directora del departamento de Creación de Valor Compartido y Sostenibilidad en Endesa (entrevista vía Teams). Naturgy, que también ha atendido amablemente nuestros requerimientos, ha preferido contestar con un genérico “Fuentes de Naturgy”. A continuación, nuestras preguntas y sus respuestas.



E

María Inmaculada Fiteni Campos

Directora del departamento de Creación de Valor Compartido y Sostenibilidad en Endesa

“Endesa no quiere proyectos donde tenga a la gente en contra”

■ **¿Por qué hay hoy más contestación social contra determinados proyectos renovables que hace unos años? ¿Está quizá la sociedad más sensibilizada, o más informada, en materia de medio ambiente?**

■ Que la sociedad está mucho más sensibilizada y concienciada que antes es innegable. Y eso es, en todo caso, siempre bueno cuando la preocupación y la concienciación están basadas en una buena información. Yo creo que afortunadamente el nivel de exigencia ambiental ha ido creciendo en los últimos años. Y creo que, como sociedad, por supuesto que tenemos que reclamar esto. Pero también hay que tener cuidado con aquellas plataformas, y cada vez estamos viendo más, que, con poca información y menos rigor, se posicionan con carácter general en contra de las renovables sin hacer distinciones entre proyectos y operadores. Yo creo que hay que tener un poco de cuidado con ese caldo de cultivo que se está generando porque... esto no ayuda a nadie.

■ **¿No se ha equivocado en nada el sector?**

■ Las tecnologías renovables consumen más territorio que las convencionales. Por eso es imprescindible que los operadores seamos sensibles a la realidad de cada territorio que vamos a ocupar. Y por eso es imprescindible involucrar a los agentes locales del municipio donde queremos ubicarnos, para hacerles partícipes de nuestros proyectos, para recoger sus sensibilidades, y para lograr, junto a ellos, una mejor integración en el territorio.

■ **Insisto: ¿se ha equivocado en alguna medida el sector, o no?**

■ Es verdad que, para bien o para mal, ya no están solo las tradicionales utilities. Ahora hay operadores de muy diferente perfil, que trabajan de muy diferente manera los proyectos renovables, y que tienen diferente grado de sensibilidad en el territorio a la hora de plantearlos. Y algunos de ellos han generado impactos negativos y mala opinión donde han ubicado sus proyectos. Y esto hace un flaco favor al resto. Insisto: yo creo que, a la hora de valorar las renovables, hay que ir a nivel de proyecto y a nivel de operador. No podemos meter a todo el mundo en el mismo saco e instalar una opinión contra el desarrollo renovable.

■ **¿A quién le beneficia ese clima de opinión "a la contra" que parece estar calando?**

■ Esto no beneficia a nadie. El panorama de diferentes operadores ha generado en algunos casos argumentos para poder estar en contra. Pero estos argumentos hay que manejarlos desde la información. Creo que tenemos que ser exigentes en cómo hay que hacer los proyectos. Nosotros tenemos claro que no solamente tienen que ser proyectos renovables, sino que también tienen que ser proyectos sostenibles.

■ **Y no todo el mundo lo tiene claro...**

■ No todos los proyectos se plantean de la misma manera.

■ **Y eso acarrea consecuencias...**

■ A nosotros ya nos está pasando: nos estamos encontrando puertas cerradas, de modo que ni siquiera tenemos oportunidad de explicar nuestro proyecto. Hace tres años esto era impensable.

■ **¿Cómo plantea Endesa sus proyectos?**

■ En Sostenibilidad trabajamos con la metodología de Creación de Valor Compartido. Llevamos años trabajando de esta manera, haciendo partícipe al entorno en cada proyecto para esa máxima integración. Ya no es suficiente el permitting medioambiental (a lo que nos obliga la normativa), que eso por supuesto... Pero ya no es suficiente: ahora también tenemos que gestionar lo que yo llamo permitting social. Para viabilizar esos proyectos, para integrarlos de la mejor manera posible en el territorio, buscando la aceptación social.

■ **¿Desde cuándo trabaja Endesa con esa metodología, la Creación de Valor Compartido?**

■ Desde hace mucho tiempo. Desde antes de que apareciera esta beligerancia que estamos detectando. Nosotros creemos que hay que saber escuchar a esos movimientos críticos, hay que identificar conjuntamente posibilidades de mejora, pero siempre a nivel local, en cada proyecto. Porque cada proyecto es un mundo. Por eso abordamos todos y cada uno de nuestros proyectos, desde hace años, con ese enfoque participativo, de escucha activa. Desde luego, nosotros, en Endesa, no queremos proyectos donde tengamos a la gente en contra. No los queremos. Nosotros trabajamos desde el inicio con un enfoque de largo plazo. Porque nosotros construimos proyectos para quedarnos con ellos, no para luego venderlos a un tercero.

■ **¿Cómo es el proceso, concretamente? ¿Cómo lo hace Endesa?**

■ Hay dos equipos conectados: el equipo de Negocio, que identifica los terrenos, los propietarios, habla con los ayuntamientos (lo que sería la parte más administrativa del proyecto técnico); y luego estamos nosotros, Sostenibilidad, que, dos años antes de la construcción del proyecto, o casi dos años, cuando se empieza con los estudios de impacto ambiental, ya estamos desembarcando en el municipio. Estoy hablando de la distancia corta-corta. La





Nosotros trabajamos desde el inicio con un enfoque de largo plazo, con espíritu de permanencia en el territorio y con compromiso con el territorio. Porque nosotros construimos proyectos para quedarnos con ellos, no para luego venderlos a un tercero

metodología de Creación de Valor Compartido tiene diferentes fases. La primera es análisis: hacemos una radiografía socioeconómica, medioambiental, política, arqueológica, patrimonial. Para ver cómo es el lugar en el que nos vamos a instalar. Y, a partir de ahí, llega la segunda fase, que es la más importante para nosotros: es el mapeo de agentes locales del municipio. Los identificamos, vamos con el equipo técnico y les contamos dónde queremos poner los aeros, cómo va a ser el parque, todo. Y recogemos sensibilidades respecto al proyecto. Y buscamos líneas de colaboración, proyectos e iniciativas a desarrollar de la mano de los agentes locales. La idea es encontrar, además de esa plena integración en el territorio, la manera de que la gente perciba realmente que el proyecto le genera más valor que impacto negativo. Porque es que lógicamente la gente hace sus cuentas. Es normal: ¿y a mí esto qué me aporta? ¿A mí, a nivel local, esto realmente qué me aporta? Así que nosotros lo que intentamos es construir con ellos los mejores planes de acompañamiento, para que ellos vean que tener un parque ahí aporta ventajas para el entorno y para sus habitantes.

■ Vamos a lo concreto. ¿Qué tipo de iniciativas desarrolla Endesa en esos entornos?

■ Es un traje a medida, para cada municipio, en función de lo que nos vamos encontrando, del territorio, de los agentes locales. La formación forma parte de nuestro ADN: formación en materia de instalación de parques renovables; formación para la operación y mantenimiento. Hemos dado formación ya a 3.000 personas en el entorno de nuestras instalaciones. Y tenemos previsto dar formación a 8.000 en los próximos dos años, porque es algo que tiene mucha aceptación. Más iniciativas: ofrecemos a los habitantes de los municipios, a los ayuntamientos, a las empresas, fórmulas para que abaraten su factura. Estamos viendo posibilidades de una tarifa especial.

■ Tengo entendido que Endesa ha invitado a la gente de los municipios del Alt Empordà a participar en la financiación de un parque eólico que promueve la compañía en esa comarca catalana.

■ En Cataluña y en Baleares es una obligación legal. Pero nosotros hemos querido ir más allá y hemos diseñado un instrumento financiero que supone una oportunidad de inversión para los vecinos de la comarca. Se trata de una emisión de bonos, con una rentabilidad que está por encima de mercado.

■ Entiendo que la legislación obliga a que un equis por ciento del parque sea financiado por pequeños inversores locales...

■ La normativa legal te marca el umbral del 20% de lo que es el capital.

■ ¿Y no se ha alcanzado?

■ No. Nosotros no lo hemos alcanzado... La gente no se ha apuntado. Así que nos hemos aliado con una plataforma, Fundeen, que ya tiene experiencia en este tipo de productos, para ver si conseguimos que la gente lo pruebe. Porque es que realmente es un producto que ofrece un valor añadido al entorno.

■ ¿Va a llevar Endesa esa iniciativa a otras comunidades, aunque la ley no obligue?

■ Pues tenemos intención. Porque es uno de los productos que pensamos que puede generar ese arraigo. Así que sí: apoyamos totalmente el poder llevarlo a otros sitios, aunque no sea obligación legal.

■ Dice Endesa en sus notas de prensa que está promoviendo comunidades energéticas...

■ Sí. La idea sería instalar autoconsumos en edificios públicos, que el Ayuntamiento pase a ser propietario de esos autoconsumos, y que, a través del Ayuntamiento, se constituyan las comunidades energéticas. Todavía no hemos llegado a la implementación de ninguna, pero tenemos ya las cartas de interés. En Andorra por ejemplo [municipio de Teruel], que es donde lo vamos a hacer por primera vez, la idea es empezar a poner en marcha esto a lo largo de este año 2023. Y el planteamiento de Endesa en este momento es ese: placas solares en tejados de edificios públicos que luego puedan compartir la producción con hogares o empresas en el radio de los dos kilómetros.

■ ¿Alguna iniciativa singularmente vuestra?

■ A lo mejor suena a autobombo, pero es que nosotros hemos sido pioneros en muchas de las iniciativas que luego han implementado otros operadores. ¿En los temas de formación? Hemos sido proyecto pionero. ¿En la hibridación con la agricultura? Hemos sido proyecto pionero. La iniciativa de los Municipios Sostenibles es una iniciativa también pionera. ¿En la apicultura? Hemos sido proyecto pionero, en Carmona, emprendimiento en apicultura, formación, apiturismo... O sea, que no solamente es la instalación de unas colmenas. Vamos más allá de eso. Esta manera de aproximarnos al territorio, que ahora resulta condición casi imprescindible, llevamos años haciéndola. Lo hacíamos así porque queríamos, porque era una manera de distinguirnos de otros operadores. Yo creo que Endesa tiene una manera de hacer los proyectos que es una señal de identidad, y lo que queremos es tener la oportunidad de que no se nos cierren las puertas y de que la gente pueda distinguir entre unos proyectos y otros, entre unos operadores con espíritu de permanencia en el territorio y con compromiso con el territorio... y otros que a lo mejor no tienen esa forma de plantear las cosas, porque a lo mejor a lo que aspiran es a la construcción y a la venta, que también los hay.

■ ¿Alguna pregunta que debería haber hecho sí o sí... y que olvidé hacer?

■ ¿Cómo te imaginas el futuro? Yo creo que estamos en un punto de inflexión. Yo el futuro me lo imagino con un sector donde al final acabemos estando los operadores que realmente demuestren un compromiso con el territorio. Y que los demás, por circunstancias, por regulación, o por ordenamiento territorial, pues no tengan cabida. Yo me imagino ese futuro así, donde no nos encontremos las pancartas de 'renovables sí, pero no así', donde no nos encontremos con esta beligerancia que hace tres años habría sido incomprensible. Ese es el futuro que yo me imagino, un futuro en el que podamos hacer renovables generando oportunidades de crecimiento de verdad en el sector industrial y oportunidades de crecimiento de verdad en esa España rural a la que tanta falta le hace. ■



Emilio Tejedor

Director de medio ambiente de Iberdrola



■ ¿Qué medidas está implementando Iberdrola para mitigar el impacto de sus parques en el medio ambiente?

■ Siempre se busca hacer actuaciones colaborando con los grupos de interés relevantes: la administración, por supuesto, pero también organizaciones de conservación locales, centros de investigación, empresas del lugar, etc. Las actuaciones se adecúan a las condiciones de cada parque, en función de su localización, de las especies que se identifiquen en la zona, etc. Van desde tener vigilancia permanente en los parques para forzar paradas si se identifica un posible impacto, a introducir elementos visuales disuasorios, o parar la generación del parque en determinados momentos prefijados porque se considera que el riesgo de impacto es muy elevado (horas de salida y retorno de quirópteros, momentos de migración, etcétera). Además, estamos realizando proyectos de I+D para mejorar la detección de aves, con el uso de imagen artificial, radares e inteligencia artificial. Estas tecnologías son muy prometedoras, ya que permitirán reducir los posibles impactos de manera significativa.

■ ¿Qué iniciativas de carácter socio-económico impulsa Iberdrola en los territorios en los que opera o promueve parques?

■ Iberdrola ha lanzado el programa Convive, que integra todas las iniciativas y alianzas que tienden puentes hacia una transición energética en armonía con la naturaleza y las personas, bajo tres líneas de actuación: (1) contribuyendo al desarrollo socioeconómico: iniciativas que hacen posible la contribución de los proyectos al desarrollo económico y social a nivel local, así como a nivel nacional; (2) protegiendo y mejorando la biodiversidad: acciones que contribuyen a la integración de las instalaciones en el territorio y el paisaje mejorando su contribución a la biodiversidad y su impacto medioambiental; y (3) aprendiendo de la mano de expertos: mejorando el impacto de las renovables y la aceptación social de la transición energética a través de la colaboración con terceros. Ejemplos son la integración de actividades ganaderas y agrarias en el entorno de las instalaciones y el desarrollo de actividad de apicultura; desarrollo de cadena de valor del sector renovable y de proveedores a nivel local; creación

de comunidades energéticas, ayuda a municipios para desarrollar planes de desarrollo, participación en alianzas para definir las mejores prácticas en los proyectos renovables, etc. Además, hemos lanzado los premios Convive, que buscan reconocer y dar visibilidad a iniciativas puestas en marcha en España para impulsar las energías renovables en armonía con el desarrollo socioeconómico y la conservación de la biodiversidad.



■ El surgimiento de ciertos discursos anti-renovables, ¿es fruto de una nueva sensibilidad ambiental, está la sociedad hoy más concienciada que ayer?

■ Los proyectos renovables bien planificados tienen que considerar los aspectos de sostenibilidad en sentido amplio. Las energías renovables son necesarias para la transición energética, la reducción de la contaminación y la seguridad de suministro, pero además hay que hacerlas teniendo en cuenta el territorio, las personas y en armonía con la naturaleza. Además, hay que trabajar también a nivel global y mostrar a la sociedad la oportunidad de la transición a una economía verde en empleo, competitividad industrial, seguridad energética, etc. ■



Naturgy



■ ¿Por qué ahora mismo hay más oposición que antes (o eso parece) a las renovables?

■ El desarrollo renovable está en una fase exponencial de crecimiento en línea con el proceso de descarbonización y transición energética emprendido por España, lo que ha podido despertar en determinados territorios cierta alarma ante la preocupación porque este necesario desarrollo no se lleve a cabo de una manera responsable. Naturgy es plenamente consciente de esta sensibilidad y se vuelca en el desarrollo de actuaciones a nivel local para fomentar un desarrollo de los territorios en los que se asienta, aportando conocimientos, capacidad de gestión, así como dedicando parte de los beneficios a la inversión social para compartir la riqueza vinculada a los proyectos de energía renovable.

■ ¿Qué es lo primero que hace Naturgy –en materia de comunicación con las partes interesadas– cuando se plantea construir un parque eólico?

■ Nos comprometemos con los territorios en los que estamos presentes a (1) garantizar un diálogo fluido y bidireccional, de modo que las preocupaciones de las comunidades locales sean respondidas adecuadamente y con prontitud; (2) realizar evaluaciones del impacto social que produce la actividad de la compañía para evitar o mitigar los efectos adversos y potenciar los positivos; (3) desarrollar iniciativas para la creación de valor compartido y de impacto social positivo; (4) promover la educación, la riqueza cultural, la salud, la investigación y la inclusión de los colectivos más desfavorecidos a través de la inversión social; y (5) transferir conocimiento y valores a la sociedad a través de acuerdos de colaboración con la comunidad académica y la cadena de suministro.

En este sentido, Naturgy entiende el relacionamiento social como un proceso a lo largo de toda la vida del proyecto. Desde el primer momento, el grupo abre canales de escucha activa y de fácil acceso para fomentar el empoderamiento de las comunidades.

Aquí juega un papel fundamental el Gestor Social, que realiza una prospección temprana del terreno dirigida a identificar grupos de interés local y proponer proyectos de inversión social que puedan ayudar a generar valor compartido, mejorando la calidad de vida en el territorio, y creando oportunidades que se traduzcan en empleos y formación para las comunidades locales.

Una vez realizada esta primera toma de contacto, el Gestor Social tiene encomendadas las funciones de apoyar la implementación de esas medidas y la tramitación de acuerdos y convenios que se traduzcan en patrocinios y donaciones.

■ ¿Qué iniciativas de carácter socioeconómico impulsa Naturgy en este marco?

■ Naturgy lleva a cabo acciones que generan valor en distintos campos de actuación vinculados a los Objetivos de Desarrollo Sostenible. A modo de ejemplo, la compañía impulsa cursos de verano para niños y financia becas de educación y FP, se compromete al consumo de productos locales en instalaciones y oficinas, colabora con museos y otras instituciones culturales y promueve la instalación de cargadores eléctricos y paneles fotovoltaicos en edificios públicos, entre otras. ■

Irene Rodríguez

Responsable de Sostenibilidad de Vestas Mediterránea

“Nuestro principal objetivo es hacer de la industria eólica un negocio totalmente circular”

Las palas son el talón de Aquiles de los aerogeneradores, esas máquinas, cada día más ciclópeas, que presumen de ser hasta en un 85% completamente reciclables. Y son el talón de Aquiles (las palas) porque están fabricadas con materiales compuestos cuyo reciclaje no solo es difícil y costoso, sino que además da como resultado un material que no presenta las mismas propiedades que el material virgen. Vamos, que lo reciclado no sirve para fabricar nuevas palas, a diferencia por ejemplo de lo que pasa con el vidrio, que uno lo recicla y lo recicla y lo recicla, y con lo reciclado sí que puede fabricar nuevos envases de vidrio. En el caso de las palas no es así. O no lo era...

Antonio Barrero F.

■ Hay quien dice que Vestas está revolucionando el reciclado de las palas, esa “pieza” del aerogenerador, hecha de fibras y resina, que parecía imposible de someter a los dictados de la economía circular, a la circularidad. ¿Qué ha descubierto Vestas?

■ Hemos logrado solucionar dos problemas: en primer lugar, a través de un proceso químico podemos separar la resina (epoxi) de las fibras y en segundo lugar, volver a utilizar esa resina para la fabricación de nuevas palas. Cuando la resina epoxi cura se crean unos enlaces químicos imposibles de romper y por eso hasta ahora no se podía separar de la fibra; sin embargo, a través de esta nueva solución, la resina vuelve a su estado original, manteniendo sus mismas propiedades. Y lo que es aún más interesante: este proceso, basado en productos químicos fácilmente accesibles en el mercado, se puede aplicar en la fabricación de nuevas palas, pero también para reciclar las ya existentes que utilizan resina epoxy.

Aún nos queda camino por recorrer, pero creemos que el impacto en términos de uso de materiales y puesta en marcha de una verdadera economía circular en torno a las palas eólicas puede ser una revolución.

■ En la nota de prensa en la que Vestas anunciaba la buena nueva se decía que “una vez que esta nueva tecnología se implemente a escala, tanto las palas enterradas en vertederos como las palas actualmente operativas en parques eólicos pueden ser desmontadas y reutilizadas”. Y se añadía que

“este hito marca una nueva era para la industria eólica”. Se me ocurren varias preguntas: ¿cuántas palas hay enterradas, o cuántas podrían ser desenterradas y devueltas al mercado? ¿Tiene estimaciones Vestas? Y, por otro lado, aparte de reciclar las palas que mañana (y en el futuro) haya que reciclar, ¿es ese (el recuperar palas de vertederos) un objetivo, una posibilidad?

■ Honestamente no tenemos datos de cuántas palas hay enterradas a día de hoy, pues la decisión de cómo y cuándo desmontar un parque eólico, y qué hacer con las palas, depende de los operadores de cada parque. Dicho esto, lo más importante es entender que recuperar las palas de los vertederos podrá representar una oportunidad real y



creemos que rentable. Pero no se trata de desenterrar palas, sino de implementar soluciones integrales que impulsen la economía circular en el sector: ante una repotenciación, por ejemplo, hay que pensar de antemano qué hacer con los componentes dismantelados. Algunos podrán reutilizarse, y otros habrá que reciclarlos.

Ya en 2020, según WindEurope había más de 10 GW con más de 20 años y esta cifra aumentará a 38 GW en 2025... en tan solo dos años. Por tanto, es fundamental disponer de la tecnología y los procesos necesarios para hacer frente a esta situación, no solo por anticiparnos, sino también para dar ejemplo como industria responsable.

■ ¿Y cómo es posible que, incluso con estas predicciones, no termine de arrancar en Europa la industria del reciclaje de palas?

■ Hasta ahora, los métodos más “tradicionales” de reciclaje de palas (mecánico o por pirólisis) no han resultado muy rentables principalmente por tres razones que están interrelacionadas: la primera, porque no se ha desarrollado una cadena de valor que baje los costes. Segundo: hasta hace muy poco, los propietarios de los parques eólicos no han apostado por la repotenciación, y por tanto, el volumen de palas para tejer una infraestructura en torno a esto es todavía insuficiente. Y por último, las propiedades y usos del material resultante tampoco representaban un incentivo. A esto hay que sumarle que el material de las palas se considera inerte, no es perjudicial para la salud. Ahora bien, el sector eólico debe dar ejemplo y no crear problemas donde antes no existían, y por ello estamos investigando tanto en este campo. Estamos convencidos de que la repotenciación irá a más a medida que la flota de aerogeneradores vaya envejeciendo y se incentive también desde el



marco regulatorio.

■ ¿Cuándo podría estar disponible esta solución? ¿Cuándo podría Vestas comenzar a reciclar palas de este modo? ¿Antes de 2025? Lo digo porque WindEurope y la Asociación Empresarial Eólica se han comprometido a no llevar ni una sola pala a vertedero a partir de 2025. Con esta solución de reciclado, ¿está ganada ya esa carrera?

■ El proyecto piloto para hacer comercializable y escalable esta solución acaba de iniciarse, y estimamos que durará dos años. A lo largo de este proceso iremos informando al mercado de los pasos que vayamos dando. Mientras tanto, los métodos más “convencionales” irán evolucionando en paralelo y seguiremos recurriendo a ellos cuando exista una necesidad y tenga sentido hacerlo. Por ejemplo, en Estados Unidos llevamos ya tiempo reciclando palas; el año pasado superamos las 5 toneladas.

En cuanto al cumplimiento de objetivos, en Vestas trabajamos por ser una empresa “cero residuos” para 2040. Para ello, nos habíamos comprometido a conseguir un rotor completamente reciclable antes de 2030. En este sentido, creemos que este descubrimiento nos puede permitir llegar a esta meta mucho antes de la fecha que nos habíamos fijado.

■ ¿Qué otros hitos espera Vestas cumplir a corto y medio plazo para alcanzar los “cero residuos” en 2040?

■ Como comentaba, como primer paso nos estamos centrando en mejorar la reciclabilidad de los rotores de turbinas, que incluyen las palas, el *hub* y la *nacelle*. Nuestros objetivos por lo tanto se centran en aumentar la tasa de reciclabilidad de estos componentes del 42% actual al 50% para 2025 y al 100% para 2030.

Otro gran objetivo relacionado con el anterior es disminuir un 50% los desechos de nuestra cadena de suministro para 2030. Nuestro enfoque en este ámbito es similar a nuestro enfoque para reducir la intensidad de carbono de nuestra cadena de suministro: estamos pidiendo a nuestros proveedores estratégicos que informen





sobre su generación de residuos, que establezcan objetivos de reducción de residuos para sus propias operaciones y luego les pedimos que establezcan objetivos de reducción de residuos para sus propios proveedores.

■ **Volvamos a las palas. ¿Dónde montará Vestas su primera planta de reciclaje de palas? O, habida cuenta de que España es toda una potencia mundial en capacidad eólica instalada... ¿ha pensado la compañía en España?**

■ Como comentaba, actualmente estamos desarrollando el proyecto piloto y todavía es un poco pronto para definir cómo y cuándo se implementará esta solución.

■ **En España, ¿de qué mercado potencial estamos hablando? Porque hay estimaciones diversas. El año pasado, por ejemplo, la Asociación Empresarial Eólica calculaba que el volumen de palas con potencial de ser desmanteladas entre 2021 y 2025 (por repotenciación y fin de vida) podría alcanzar en nuestro país las 145.000 toneladas.**

■ Efectivamente, el potencial a corto y medio plazo es muy grande, especialmente en mercados maduros como el español. En nuestro país, la primera generación de aerogeneradores se va acercando al final de su vida útil. Unos 12 GW de potencia eólica instalada en España superaron los 15 años de funcionamiento en 2020. De esta cantidad, más de 2,5 GW ya superan los 20 años.

■ **Vuelvo al principio, ¿va a revolucionar este sistema de reciclaje otros sectores también? Lo digo porque las fibras de vidrio y de carbono se emplean también en otros sectores. ¿Podrían atender en el futuro las plantas de reciclaje de Vestas también al sector aeronáutico, o el naval, o el de la automoción?**

■ Nuestro principal objetivo es hacer de la industria eólica un negocio totalmente circular. Ya sabemos cómo separar la fibra de la resina epoxi y podemos utilizar esta última para la fabricación de nuevas palas. Ahora tenemos que impulsar la comercialización de esta tecnología y continuar buscando soluciones para las fibras, sobre todo la fibra de carbono, que se utiliza mucho en otras industrias como las que tú has mencionado y que tienen un gran impacto en la economía global. La fibra de carbono tiene mucho valor y, si conseguimos reciclarla sin perder sus propiedades originales y podemos reintroducirla en la cadena productiva, efectivamente habremos conseguido un gran hito para la economía global, y no solo para el sector. ■

REGISTER
NOW

WINDEUROPE ANNUAL EVENT COPENHAGEN

25-27 APRIL 2023



Wind
EUROPE

ANNUAL EVENT
2023
COPENHAGEN
25-27 APRIL

EVENT AMBASSADORS



IN COLLABORATION WITH



To become an exhibitor or sponsor please contact: sales@windeurope.org

windeurope.org/annual2023



AUTOCONSUMO

Autoconsumos domésticos que ahorran 1.000 euros al año

La Asociación de Empresas de Energías Renovables (APPA) presentó hace apenas unos días el I Informe Anual del Autoconsumo Fotovoltaico, un documento que “nace para analizar la importancia económica, estratégica y social del autoconsumo”, esa solución de ahorro que ya está implementada en 298.000 viviendas de toda España, algo inimaginable hace apenas cuatro años, cuando aún sobrevolaba sobre el sector el fantasma del impuesto al Sol. El Informe ha dejado sobre la mesa varios datos extraordinarios. Adelantaremos aquí solo uno para empezar: un autoconsumo solar de 3 kilovatios ahorra en la factura de la luz 1.000 euros en un año.

Antonio Barrero F.

No es ese, ni mucho menos, el único dato extraordinario. Vaya por delante este otro: en estos cuatro años post-impuesto al Sol (19, 20, 21 y 22) la potencia anual instalada en autoconsumos se ha multiplicado por... 26. A saber: en 2018 fueron instalados en España ciento un megavatios de autoconsumos (101 MW); en los doce meses de este año pasado ese guarismo se ha elevado hasta los 2.649 megavatios. O sea, que se ha multiplicado por... 26. El sector solar fotovoltaico nacional ha instalado en 2022 sobre tejados y cubiertas casi el doble de la potencia que ha puesto en marcha en ese curso el poderoso sector eólico español (1.400). “Estamos viviendo una revolución energética sin precedentes. Que se hayan

instalado más de 2.600 MW de generación limpia y distribuida es bueno, pero lo importante son los más de 217.000 nuevos hogares que se han convertido, en 2022, en apóstoles de una nueva forma de generar y consumir energía”. Son palabras del presidente de APPA Autoconsumo, Jon Macías, que acompañaba el pasado 14 de febrero al director general de la Asociación, José María González Moya, en la presentación del I Informe Anual del Autoconsumo Fotovoltaico, informe en el que APPA repasa la evolución de esta solución de ahorro y fotografía su luminoso presente.

■ Casi 300.000 usuarios domésticos

Más de 298.000 viviendas y más de 54.000 instalaciones ubicadas en empresas generan desde sus tejados a día de hoy el equivalente al 1,8% de la demanda eléctrica nacional. Ese es otro de los datos extraordinarios que incluye el I Informe Anual del Autoconsumo Fotovoltaico, documento que la Asociación ha elaborado “con la información obtenida de los datos reales de las principales compañías del sector, que cubren la práctica totalidad de las instalaciones realizadas y los equipos comercializados en España”.

Según el Informe de APPA, en el año

2022 que acabamos de dejar atrás, de los 2.649 MW de autoconsumo instalados, algo más de mil (1.024) lo han sido en hogares (el 39% del total), mientras que el 61% restante (1.625 MW) ha sido ejecutado en comercios, fábricas, administraciones públicas o regadíos. En España se realizaron 217.248 instalaciones residenciales y 23.096 instalaciones de tipo industrial.

Las industriales incluyen desde instalaciones de quince kilovatios (15 kW) a grandes proyectos de varios megavatios y se han enfrentado –según APPA– a “ciertas barreras” durante 2022. La Asociación cita la falta de disponibilidad de inversores string con potencia superior a cien kilovatios (100 kW) y la necesidad de tramitar las ayudas Next-GenerationEU antes de contratar el proyecto. “Estas circunstancias –apuntan desde APPA– han ralentizado el crecimiento en el sector industrial pero se prevé que, en 2023, vean la luz los proyectos iniciados”.

Las instalaciones de autoconsumo en funcionamiento generaron en nuestro país 4.564 gigavatios hora (GWh). Esa cifra engloba la energía autoconsumida de forma instantánea, así como los excedentes aprovechados por el sistema eléctrico. “Es importante destacar –ha incidido en este punto APPA– la importancia que tiene esta cifra,



que, en 2022, ya representó el equivalente al 1,8% de la demanda eléctrica en barras de central a nivel nacional”. La Asociación prevé además un “fuerte incremento” de ese porcentaje “en los años venideros”.

APPA Autoconsumo ha incluido en este informe además el cálculo de los ahorros de una instalación en nuestro país. “Aunque la cifra varía según el emplazamiento de la instalación, el tamaño de la misma y los hábitos de consumo —matiza la Asociación—, se ha calculado el ahorro medio de estas instalaciones”. ¿Resultado de ese cálculo? En el año 2022, el ahorro supuso 338 euros por cada kilovatio instalado para los hogares y alrededor de 280 euros para las empresas (la diferencia obedece a los distintos precios de la electricidad para unos y otros consumidores).

■ Y la instalación tipo es...

El Informe especifica que, en lo que se refiere a las instalaciones residenciales, la instalación “tipo” en España tendría 4,6 kW, asociados a una inversión media de 7.855 euros. Pues bien, para una instalación “tipo”, el ahorro sería —concreta el Informe— de 1.553 euros al año, por lo que los ahorros igualarían a la inversión realizada en unos cinco años (todo esto, sin contabilizar ayudas, bonificaciones fiscales o subvenciones que pudieran aplicarse). Este es un dato —matizan desde APPA— que depende del precio del mercado eléctrico, por lo que no puede extrapolarse al resto de años.

Pero quizá el dato más llamativo de cuantos incluye este I Informe de APPA Autoconsumo es el referido a la energía “desperdiciada”.

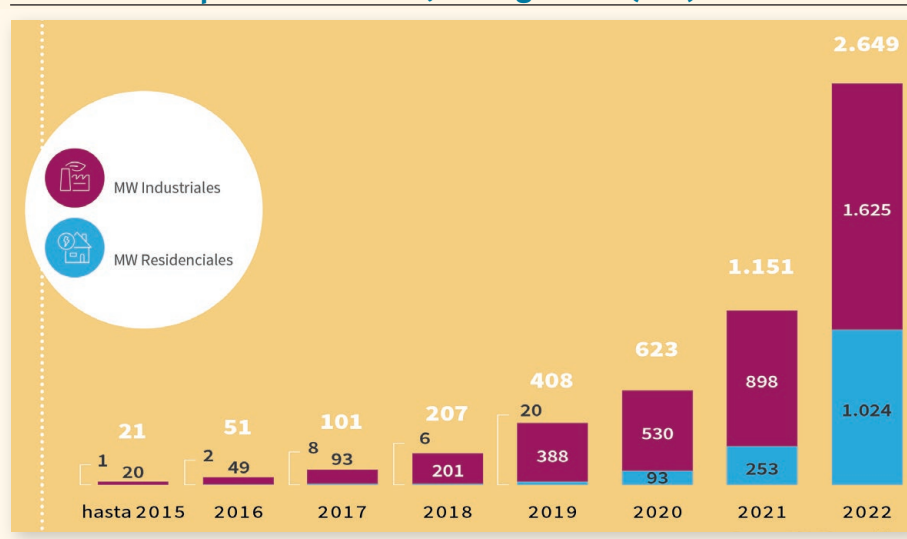
Sí, desperdiciada. Porque resulta que muchas empresas que han llenado sus cubiertas de paneles fotovoltaicos para alimentar sus máquinas con esa electricidad solar “desconectan” sus instalaciones de autoconsumo cuando llega el fin de semana y echan el cierre. ¿Y por qué las desconectan si un sábado soleado o un domingo de Sol también pueden producir electricidad? Pues por culpa —apuntan desde APPA— de ciertas barreras técnico-regulatorias que impiden que puedan verter esa electricidad excedentaria a la red (electricidad que el domingo no necesitan ni pueden autoconsumir). ¿Tamaño del agujero? Según APPA, se desaprovecha el 19% de la producción, “el equivalente a 160 millones de euros”.

■ Esta es la historia

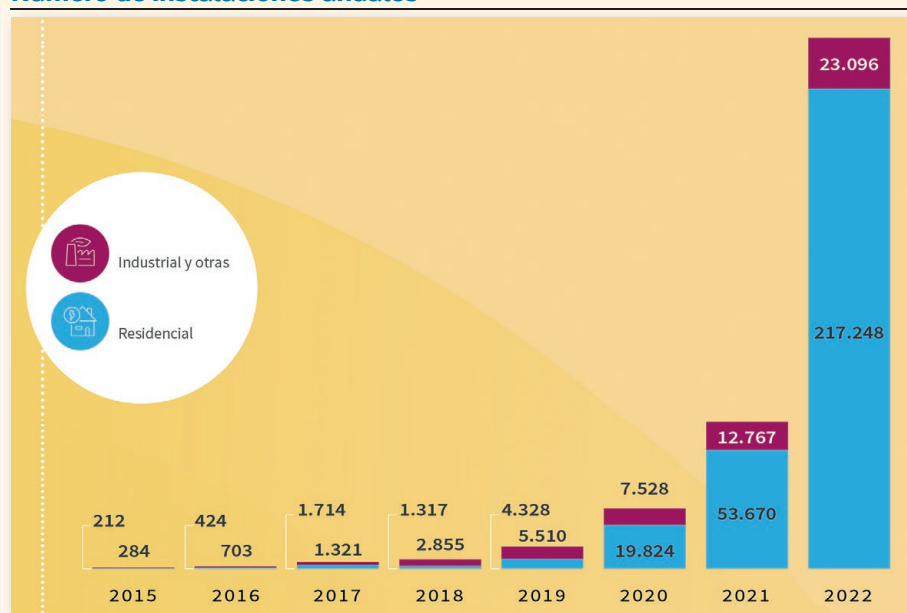
Ponemos unos paneles solares sobre el tejado de casa. Autoconsumimos la energía que producen. Si a nuestro “sistema solar”, además de los paneles, le hemos añadido unas baterías, podremos cargarlas cuando no estemos en casa. Y si no tenemos baterías,



Evolución de la potencia instalada, en megavatios (MW)



Número de instalaciones anuales





AUTOCONSUMO

“Es importante contar con profesionales acreditados y con materiales y equipos de la máxima calidad.

Las instalaciones se realizan para contar con una vida útil superior a los veinticinco años, por lo que debemos primar la calidad y seguridad de las instalaciones frente al precio.

Si la instalación está bien ejecutada, los ahorros compensarán a la larga una mayor inversión inicial”

Jon Macías, presidente de la sección de Autoconsumo de la Asociación de Empresas de Energías Renovables (APPA)



pues (1) por la noche, cuando no luce el Sol, sacaremos de la red, como siempre hicimos, la electricidad que necesitamos; y (2) por el día, cuando no estemos en casa, la electricidad generada se irá a la red. Así opera, grosso modo, el autoconsumo, que no es sino una solución de ahorro. Ahorro de emisiones, pues lo que nos trae el Sol no hay que ir a buscarlo a una central de ciclo combinado (de esas que queman gas natural —metano— para generar electricidad); ahorro de energía, energía que si yo no generase tendría que comprarle a los señores de la luz (el autoconsumo es capaz de reducir en un 25, un 30, un 40%, más incluso, nuestra demanda de kilovatios hora; dependerá del tamaño de la instalación y de nuestro perfil de consumo); y ahorro de disgustos, porque los precios en el mercado eléctrico están como para no mirarlos. Hasta ahí, todo resulta muy evidente. Pero, ¿qué pasa con esa electricidad que du-

rante el día, cuando no hay nadie en casa —o cuando la fábrica libra en domingo—, vierte nuestro tejado o cubierta solar?

Pues bien, para esa electricidad el Gobierno ideó la denominada compensación simplificada de excedentes, que consiste, grosso modo, en que tu comercializadora le pone un precio (diez céntimos por kilovatio hora, por ejemplo) a esa electricidad tuya excedentaria (la que no puedes acumular y por eso viertes), precio (cantidad de céntimos o euros) que tu comercializadora te restará a final de mes del total de tu factura (si ese mes has vertido 100 kilovatios hora, pues te restarían de la factura mil céntimos, o sea, diez euros).

■ Todo eso es así... hasta los cien kilovatios de potencia (100 kW)

Si la instalación es de más de 100 kW, y eso es algo muy frecuente en el sector industrial,

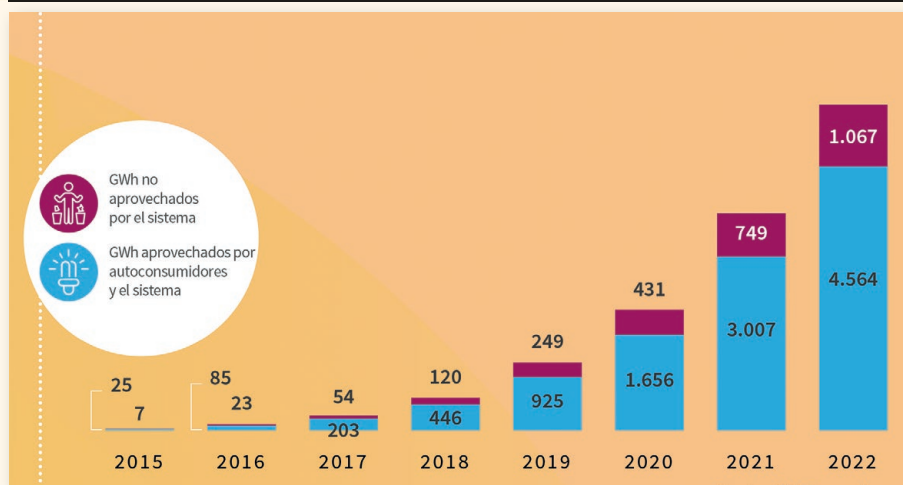
o comercial, ya no cabe compensación simplificada. ¿Qué opción le queda entonces al autoconsumidor, a la empresa propietaria de la instalación; qué puede hacer con sus excedentes?

Pues venderlos, para lo cual debe darse de alta como productor. Si el excedente va a ser muy poco relevante, la empresa ni se preocupa de hacer el papeleo (que es considerable) que la autorizaría a vender sus excedentes. Pero, si esos excedentes sí son relevantes, el venderlos puede ayudarnos a amortizar más rápidamente la inversión que hicimos.

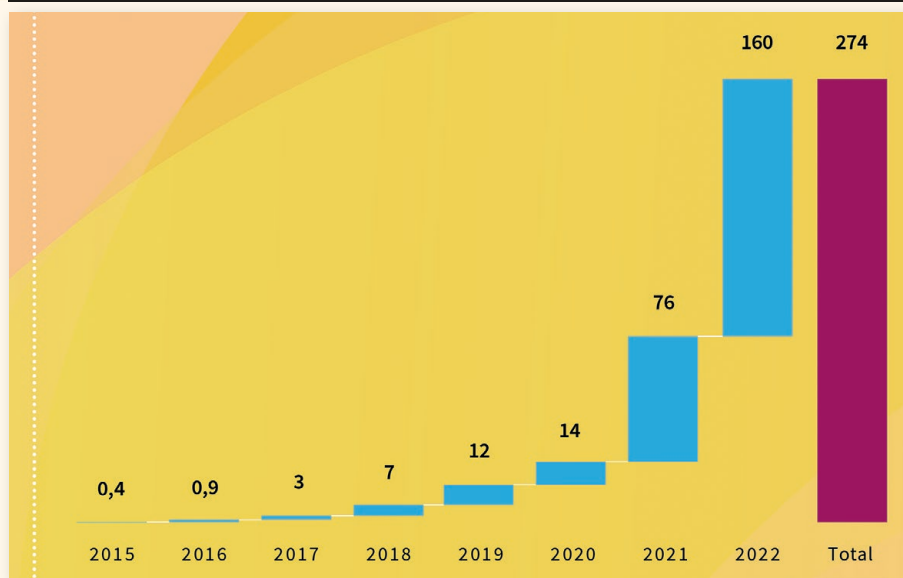
¿Qué está ocurriendo, sin embargo? Pues ahora veremos el qué.

Vayamos al ejemplo de la empresa que echa el cierre cada fin de semana. Pongámonle ahora nombres y apellidos. El consejero de la empresa especializada en autoconsumos industriales Cubierta Solar, Luis Navarro, contaba a Energías Renovables hace apenas

Producción anual del autoconsumo (en gigavatios hora, GWh)



Millones de € perdidos por energía no vertida al sistema



unas semanas su caso concreto.

“Solo los clientes de Cubierta Solar (y nosotros llevamos instalados unos sesenta megavatios de fotovoltaica); solo nuestros clientes –nos decía Navarro– estimo que más o menos estaremos perdiendo entre cincuenta y ochenta gigavatios hora al año porque nuestros clientes, industriales, no trabajan los fines de semana ni tampoco trabajan en verano”.

Y los están perdiendo por las limitaciones propias de la red, que no en todos los nudos reúne los requisitos necesarios para aceptar esos excedentes... Al menos, según dicen las distribuidoras.

Así que muchas industrias que quieren verter sus excedentes de fines de semana, puentes y vacaciones, le han puesto un dispositivo antivertido a su instalación solar para “desconectarla” en todas las fiestas de guardar.

■ ¿Perdedores?

Todos. Pierden las empresas, que tardan más en amortizar sus instalaciones de autoconsumo. Ahora mismo el plazo de amortización es muy corto (4, 5, 6, 7 años, depende del caso) y por eso sigue resultando tan atractivo el autoconsumo industrial (pero está claro que sería más atractivo aún si pudiesen verter y vender esos excedentes).



Pierde la ciudadanía, porque si las empresas ahorran costes en energía, esas empresas acaban ganando competitividad y, si ganan competitividad, pueden ajustar más los precios de sus productos, que acabamos comprando todos (APPA Renovables habla de una producción desperdiciada equivalente a 160 millones de euros).

Pierde el medio ambiente, porque kilovatio hora que no producen esas instalaciones solares (kWh limpio) es kilovatio hora que puede acabar saliendo de una central de ciclo combinado (ergo CO₂) o de una nuclear (luego residuos de radioactividad milenaria). Y estamos hablando además de potencia distribuida y de bajísimo impacto ambiental,

SOLUCIONES HÍBRIDAS

RESIDENCIALES

Ahora con EV Charger.

Descubre todo sobre las soluciones híbridas monofásicas y trifásicas en nuestro Power Tour.

Sungrow Power Tour

Del 20 de marzo al 5 de mayo.

Te estamos esperando.

¡Regístrate Aquí!



SUNGROW
Clean power for all



spa.sungrowpower.com



AUTOCONSUMO

pues la inmensa mayoría de los autoconsumos son sobre cubierta, y los que no lo son, pues están en suelo industrial.

Pierde también el Gobierno, que tiene unos objetivos que cumplir (lograr que el 74% de la electricidad sea renovable en el 2030, objetivo que se ha autoimpuesto en el Plan Nacional Integrado de Energía y Clima)... y objetivo que podría alcanzar antes si las redes fueran como es debido o el Gobierno fuese más exigente con el marco regulatorio.

Y también pierde el sector, que está instalando menos potencia en autoconsumos. Y está ejecutando menos obra por varios motivos, siempre asociados a lo técnico-regulatorio.

Resulta que las instalaciones de más de 100 kW que quieren vender sus excedentes (y todas las que se quieren conectar en Alta Tensión) tienen que pedirle “permiso” a la distribuidora para verter. Y las distribuidoras (1) tardan mucho en contestar (la queja es generalizada y afecta a todas las grandes, Endesa, Iberdrola, Naturgy...); y (2) pueden contestar diciéndole al autoconsumidor que su instalación sí tiene posibilidad de acceso y conexión a su red... pero que esa conexión está a tres kilómetros de donde se encuentra la instalación de autoconsumo, lo que deriva en una cierta inversión adicional que... rompe todos los números que el autoconsumidor tenía contemplados.

■ Dispositivo antivertido

Así que muchas empresas se olvidan del “verter para vender” y deciden ir directamente al autoconsumo con dispositivo antivertido, porque saben que en las ventanillas de las distribuidoras la atención al cliente a veces... se demora, por decirlo finamente, y porque saben que además cuando llega la respuesta puede venir lastrada con un coste adicional. “La tramitación con excedentes no acogida a compensación [o sea, la tramitación del verter para vender] es larga y tediosa... Y dependes además de que haya capacidad en tu subestación... No es que no exista el marco legislativo. Es que hay un montón de trabas en la tramitación”, nos contaba el mes pasado en estas mismas páginas la directora del área de Autoconsumo de la Unión Española Fotovoltaica, Paula Santos.

Otro empresario, con muchos años a la espalda en el negocio del autoconsumo, también se refería hace unos días a este asunto: “en mi equipo, cuando dimensionamos, tenemos una norma: menos de 15 kW, con compensación siempre. De 15 a 100 kW, si estoy en baja tensión, pedimos vertido. Pero de 15 a 100, si estoy en alta tensión en el punto de suministro, pedimos sin vertido, directamente, por esos sobrecostes, que suponen entre el 10 y el 15%. Y si nos vamos



a más de 100 kW [ahí es obligado siempre pasar por la ventanilla de la distribuidora], pues ya hay que ir caso por caso si quieres un autoconsumo sin vertido o si pides el punto de acceso y conexión”.

El autoconsumidor pierde, en fin. Porque una instalación que (aparte de generar la electricidad que vas a autoconsumir instantáneamente) puede verter y vender sus excedentes se amortiza antes que una que tiene que echar el cerrojo cada fin de semana y en verano.

Y pierden también las ingenierías e instaladoras. Pierden también porque un potencial autoconsumidor que podría irse a los 140 kW por ejemplo, pues igual se queda en los 99 y se conforma con compensar (compensación simplificada) con tal de no pasar el via crucis.

■ Otro caso

El de un potencial autoconsumidor que va engancharse en alta tensión y quiere 70 kW de potencia. Si la instalación es de autoconsumo + vertido, la amortización será más corta. Si la instalación es de solo autoconsumo, la amortización será más larga o mucho más. ¿Problema? La decisión es de la distribuidora, que puede decir “sí se puede conectar usted, pero a tres kilómetros de aquí” (lo cual conlleva una inversión adicional por parte del autoconsumidor, y entonces ya los números no salen).

Así que el autoconsumidor igual se conforma con 50, ajusta mucho mucho la instalación (aunque nos quedemos cortos en algún caso) y colocamos el antivertido...

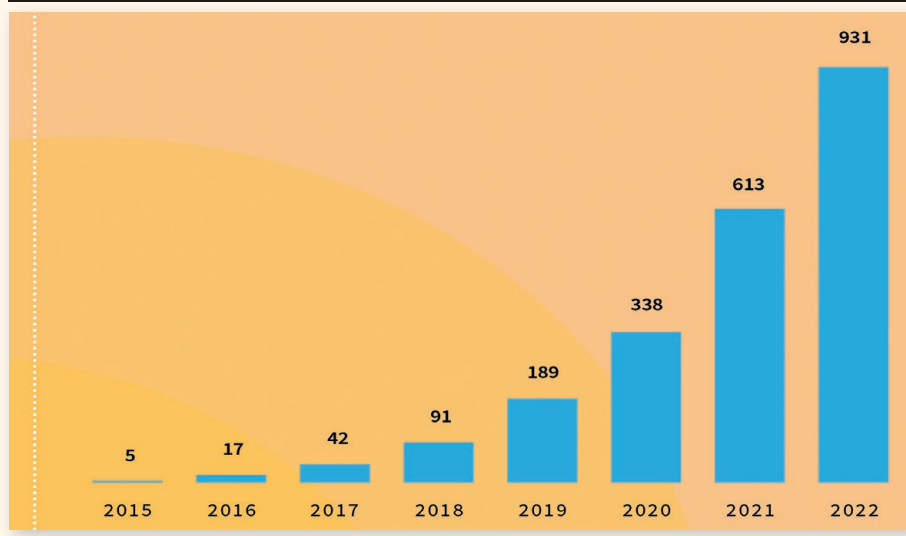
“Lo que no puede ser es que las distri-

buidoras eléctricas pongan trabas y trabas –trabas técnicas, trabas artificiales– para evitar que esto sea una realidad”, nos decía el consejero de Cubierta Solar, Luis Navarro, durante la entrevista que le hicimos hace unas semanas.

APPA Renovables es consciente de esas dificultades y está trabajando –han dicho durante la presentación del informe– en todos estos frentes. Pero, en todo caso, y para empezar, ha publicado este I Informe Anual del Autoconsumo Fotovoltaico, un estudio que repasa y actualiza los números clave del autoconsumo nacional, desde luego... pero en el que, además, ha querido destacar muy singularmente este problema en concreto, el de “las barreras al vertido de excedentes en instalaciones superiores a 100 kW y/o en alta tensión”, barreras que APPA estima hacen que se desaproveche, como se dijo, “el 19% de la producción”, casi uno de cada cinco kilovatios hora de los que podrían generar esas instalaciones de autoconsumo. En fin, todo un ejercicio de anti-eficiencia por motivos... ¿técnicos, regulatorios, políticos?

El director general de la asociación, José María González Moya, que ha presentado el informe junto al presidente de la sección de Autoconsumo de APPA Renovables, Jon Macías, ha identificado las dos claves de la cuestión: las dificultades que tienen las redes en materia de capacidad (nudos saturados) y los “requisitos técnico-económicos” –ha dicho literalmente– que ponen las distribuidoras en alta tensión. Moya ha resumido las dos en una frase: “es necesario que las Administraciones Públicas realicen un esfuerzo de consolidación de la información existente

Miles de toneladas de CO2 evitadas por autoconsumo



sobre estas instalaciones, con el objeto de facilitar la labor técnica de los gestores de red”.

La Asociación también está trabajando por lograr que la compensación simplificada no esté limitada “hasta los 100 kilovatios”.

Según Macías, “no hay ningún soporte técnico que diga que con 100 se puede y con 200 no. Lo que proponemos desde APPA es que se establezca el límite en función de la

potencia contratada. Si tienes un megavatio de potencia contratada, pues que el límite suba hasta el mega. Vamos, que el límite lo fije tu contrato de potencia. Eso es más sensato, porque si yo tengo contratado un megavatio es que la red es capaz de absorber un megavatio. Yo no puedo contratar lo que yo quiera, porque la red es la que es. La vara de medir, que sea bidireccional. Si hay

instalaciones preparadas para soportar un megavatio, por qué no voy a poder verter el megavatio el sábado y el domingo, que tengo la fábrica parada”.

APPA está trabajando en todo ello con la Administración y, en el plazo de seis meses –ha avanzado Moya–, puede haber nuevo real decreto sobre el particular. Habrá que ver cuánta prisa se da el Gobierno, en año electoral.

La Asociación de Empresas de Energías Renovables ha analizado más de 1.000 instalaciones distribuidas por toda la geografía española. De ese análisis la conclusión alumbrada es esta: “en la actualidad, se desaprovecha cerca del 19% del potencial de generación de las instalaciones. Esto se produce, principalmente, por las barreras regulatorias y técnicas que impiden el vertido de excedentes en las instalaciones con potencia superior a 100 kW y/o con suministros en alta tensión. 1.067 GWh desaprovechados, equivalentes al 0,4% de la demanda eléctrica, y que, según precios de mercado y considerando el coeficiente de apuntamiento de la solar fotovoltaica, tienen un valor equivalente a 160 millones de euros. Una generación renovable, limpia, distribuida y disponible sin más inversiones, que estamos desaprovechando”.■

UNA ENERGÍA TAN SEGURA COMO LA SOLAR NECESITA UN DISTRIBUIDOR TAN FIABLE COMO SALTOKI.

- ALTA DISPONIBILIDAD EN STOCK
- SUMINISTRO INMEDIATO
- SOLO PRIMERAS MARCAS

JA SOLAR

risen
solar technology

SOLYCO

HUAWEI

SUNGROW

solis

GREENHEISS

Ingeteam

KOSTAL

victtron energy
PURE POWER

seca
ELECTRONICS

BYD

AMPERE
ENERGY

BeePlanet
factory

EXIDE
TECHNOLOGIES

BULTMEIER

ESDEC
INNOVATIVE MONITORING SYSTEMS

SUNFER

Sölver

Tigo

VMC
vector motor control

STÄUBLI

HT
INSTRUMENTS

FLUKE

SALTOKI
e-solar



saltoki.com

Contacto de todos los centros Saltoki.
Encuentra tu centro más cercano.



Aprovechamiento energético de las deyecciones avícolas: de residuo a recurso

La expansión experimentada en el sector, tanto a nivel nacional como europeo, obliga cada vez más a los granjeros a optimizar las prácticas de tratamiento de los residuos producidos aplicando criterios de economía circular. Una mala praxis puede desencadenar efectos nocivos sobre el entorno (contaminación de suelos, acuíferos y/o emisiones) que pueden suponer importantes sanciones económicas e incluso penales para sus responsables.

Yarima Torreiro Villarino*

El sector avícola es el segundo mayor productor mundial de carne con un 33%, tan sólo superado por el porcino (37%). En España, la industria avícola es una de las que mayor crecimiento ha experimentado en los últimos años, ocupando el 4º lugar en producción de huevos a nivel europeo por detrás de Alemania, Francia e Italia. El incremento en la demanda de carne de pollo, pavo y de huevos, ha desencadenado un importante conflicto asociado a la enorme **acumulación de excrementos** y de la **cama** de estos animales, lo que conlleva un

serio **problema medioambiental** y, en la mayor parte de los casos, también económico.

Atendiendo a las emisiones de gases de efecto invernadero (GEIs) se ha estimado que la producción de carne de pollo y huevos supone el **8% de las emisiones de gases de efecto invernadero** procedentes del sector ganadero a nivel mundial. En lo relativo a las emisiones de GEIs derivados de la producción avícola, el mayor responsable del impacto es la producción de pienso con un 60%, al que se debe añadir un 20% adicional derivado de los cambios de uso del suelo

motivados por la expansión de los cultivos. A continuación, la **gestión y almacenamiento del estiércol** es la siguiente responsable de emisiones de GEIs, suponiendo un 11%, siendo las restantes emisiones aquellas relacionadas con los consumos energéticos y las actividades de la propia instalación (lavado de las instalaciones, etc).

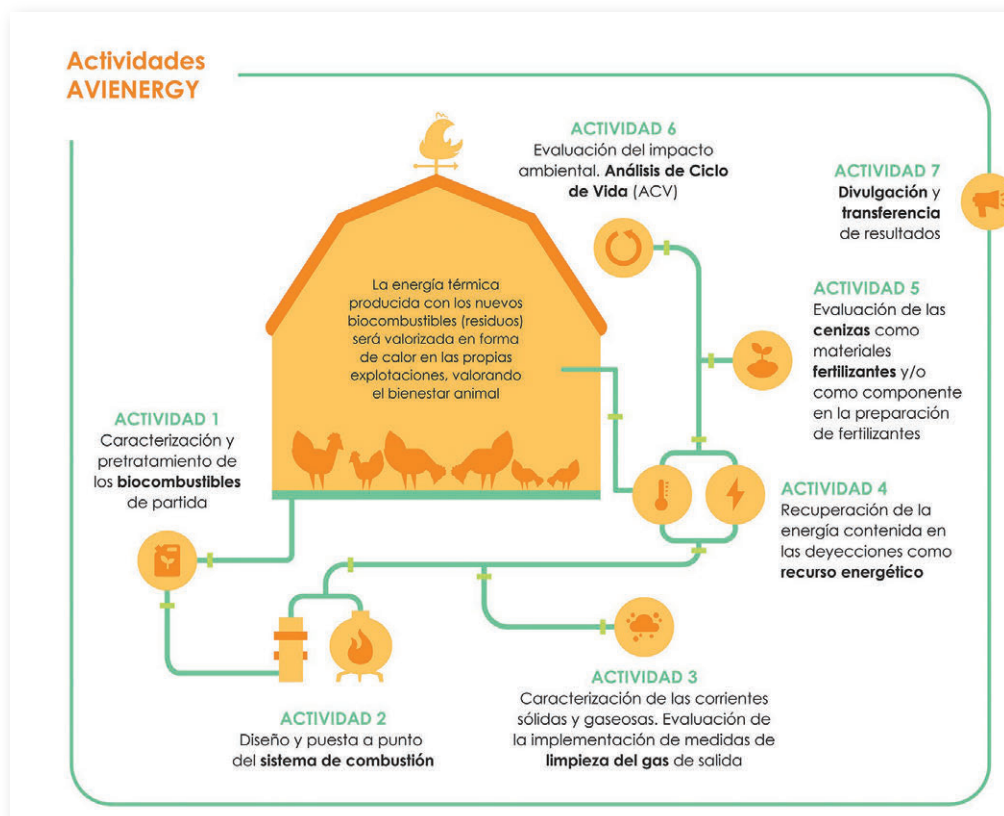
■ AVIENERGY, un proyecto basado en la bioeconomía circular

El proyecto AVIENERGY (<https://avienergy.es/>) es un Grupo Operativo supra-autonómico



que abarca las regiones de Galicia, Castilla y León y Murcia. Está integrado por 8 miembros: Fundación Empresa Universidad Gallega (Feuga) como representante del Grupo Operativo, EnergyLab, Demaux Manufacture S.L., Granja José Antonio García, Centro de Edafología y Biología Aplicada del Segura (Cebas-CSIC), Universidad de Vigo, Avícola El Charcón y Alimentos del Mediterráneo S. Coop. (Alimer). También colaboran el grupo Uvesa y la Fundación Alimer. El objetivo de AVIENERGY es promover un uso más eficiente de los recursos en el sector avícola aplicando una estrategia basada en los fundamentos de la bioeconomía circular, posibilitando un **aprovechamiento más eficiente de los residuos generados en la actividad avícola** para mejorar la competitividad y el impacto medioambiental del sector. Dicha estrategia se centra en la **valorización de las deyecciones** generadas en las explotaciones avícolas (producción de carne) para su aprovechamiento como *input* para la obtención de una **fuentes de energía renovable y de fertilizantes y componentes para el aprovechamiento de nutrientes en suelo**. La solución propuesta aspira a convertirse en una herramienta eficiente y medioambientalmente sostenible con la que contribuir a la reducción de gases de efecto invernadero a la vez que mejorar la competitividad del propio sector, reduciendo la dependencia energética de las explotaciones.

Durante el proyecto se han valorizado termoquímicamente (combustión) las deyecciones avícolas mediante un quemador especialmente adaptado a este tipo de residuos, que ha permitido la obtención de energía térmica que ha sido empleada para satisfacer la demanda de calor existente en las explotaciones. Las cenizas producidas durante la combustión se han tratado como un subproducto de valor que ha sido aplicado directamente en el suelo para el aprovechamiento de los nutrientes existentes, favoreciendo el crecimiento de los cultivos. Adicionalmente, se analizó la viabilidad de implantación de un sistema de microgeneración basado en un ciclo de Rankine orgánico (ORC) para la obtención de energía eléctrica que podrá ser utilizada en el futuro en las propias explotaciones. Como paso previo a la valorización de las deyecciones objeto de estudio, éstas fueron caracterizadas fisicoquímicamente con objeto de conocer su potencial como biocombustible en procesos de combustión. Asimismo, se llevaron a cabo diferentes procesos de secado natural y/o forzado que fueron estudiados por los ganaderos in situ, con objeto de reducir el contenido en humedad del residuo hasta valores óptimos para el proceso de combustión. El impacto ambiental de la solución propuesta ha sido evaluado mediante la metodología de Análisis de Ciclo de Vida (ACV).



GOBIERNO DE ESPAÑA

MINISTERIO DE AGRICULTURA, PESCA Y ALIMENTACIÓN



Pavinaza



Pollinaza



Virutas

Así pues, el objetivo fundamental del proyecto se basa en **posibilitar un aprovechamiento más eficiente de los residuos generados en la actividad avícola** para mejorar la competitividad y el impacto medioambiental del sector. Para llegar a tal fin, se plantearon una serie de objetivos específicos estrechamente vinculados a las actividades realizadas:

Análisis inmediato de las deyecciones de pavinaza, pollinaza y virutas. El proyecto AVIENERGY está cofinanciado en un 80% por el Fondo Europeo Agrícola de Desarrollo Rural (Feader) de la Unión Europea y en un 20% por el Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación



Quemador adaptado en la Granja José Antonio García, uno de los 8 miembros que participan en este proyecto supra-autónomo que abarca las regiones de Galicia, Castilla y León y Murcia



- Optimización del método de secado natural y/o forzado de las deyecciones, para mejorar su combustión.
- Desarrollo de un quemador adaptado a las deyecciones para recuperar energía térmica que puede ser aprovechada en las propias instalaciones de las granjas.
- Optimizar las condiciones de la combustión y así cumplir con la normativa aplicable en emisiones.
- Cuantificar la reducción de costes energéticos a través del aprovechamiento de la energía térmica y reducir los costes de calefacción en las instalaciones al menos un 50%.
- Caracterizar las cenizas obtenidas en el proceso y evaluar su potencial de valorización agronómica como fertilizante.
- Evaluación del impacto y efecto ambiental producido.
- Generar un efecto multiplicador en sectores objetivo.

En primer lugar y para determinar la **viabilidad de las deyecciones objeto de estudio como combustibles** en procesos de combustión, éstas fueron sometidas a análisis inmediato, elemental, de cenizas y determinación de poder calorífico. Conviene aclarar que los materiales estudiados fueron los procedentes

de las dos granjas participantes en el proyecto: pollinaza o deyecciones de una granja de pollos de engorde y pavinaza o deyecciones de una granja de pavos.

■ Reducir la humedad

Los resultados obtenidos indican que estos biocombustibles cuentan con altos contenidos de **humedad** (valores entre un 27-29% en el caso de la pollinaza y de entre un 30-65% en el caso de pavinaza). Estos datos sugieren la necesidad de un proceso previo de **secado** para evitar la pérdida de material combustible y facilitar su manejo, transporte y alimentación a la planta de obtención de energía correspondiente. Es por ello que, dentro del proyecto, se llevaron a cabo procesos de **secado natural y forzado** obteniéndose reducciones en el contenido de humedad de hasta un 30%. Las metodologías empleadas fueron secado natural con y sin volteo y secado forzado con ventilación con condiciones climáticas controladas y con sólo ventilación forzada, donde se redujeron los tiempos de secado 4 veces respecto al secado natural. Obtener un contenido de humedad baja con un tiempo de secado relativamente corto ha sido un factor primordial para seguir adelante con el proyecto, pues humedades por

encima de un 30% generarían problemas de combustión al reducir de golpe la temperatura del hogar e imposibilitarían el inicio de la combustión de manera automática.

Las muestras analizadas presentaron asimismo un **elevado contenido en cenizas** (valores entre un 11-13% en el caso de la pollinaza y de entre un 17-20% en el caso de la pavinaza). Para evaluar en mayor profundidad el efecto de la presencia de las mismas éstas se analizaron mediante Rayos X, de donde se extrajo que los elevados contenidos de fósforo y calcio podrían conllevar riesgos asociados a la generación de depósitos sólidos de residuos de bajo punto de fusión, por lo que una estrategia de **aditivado o pretratamiento** de los combustibles podría ser necesaria. Este comportamiento se confirmó por el estudio de fusibilidad practicado, que reveló que las cenizas de ambos combustibles tienden a fundirse al alcanzar temperaturas entre 1.000 y 1.100°C.

Asimismo, pollinaza y pavinaza presentaron un elevado contenido en nitrógeno en su composición (2,62% en el caso de la pollinaza y 4,96% en el caso de la pavinaza), de azufre (valores de 1,92% en el caso de la pollinaza y de 2,70% en el caso de la pavinaza) y de cloro (2,66% en el caso de la pollinaza y 2,89% en el caso de la pavinaza) lo que supone un desafío a la hora de realizar su combustión, ya que ésta podría llevar asociada la **emisión de óxidos de nitrógeno, de azufre y de ácido clorhídrico**.

Por último, el **poder calorífico** de los materiales estudiados en base seca resulta **apto** para procesos de combustión (entre 15-18 MJ/Kg en el caso de la pavinaza y entre 16-18 MJ/kg en el caso de la pollinaza).

La presencia de valores moderados de los poderes caloríficos y el elevado contenido de cenizas condicionó sobremedida las dimensiones de la cámara de combustión del quemador diseñado, la velocidad de entrada del combustible, las velocidades de aire y la dosificación de las cantidades aportadas desde el silo de alimentación. Teniendo en cuenta estos resultados se **diseñó un quemador de 50 kW** adaptado al material de partida con parrilla fija, pero con un sistema de limpieza móvil para evitar la acumulación de combustible en la zona de entrada y facilitar la aireación correcta y distribuida en toda la parrilla.

Con objeto de **minimizar las emisiones gaseosas** previstas de la analítica del combustible, éstas fueron evaluadas.

Hablamos el lenguaje de las renovables... ¿Y tú?

Anúnciate en
ENERGÍAS RENOVABLES
220.000
visitantes únicos
al mes *Datos: OJD Interactiva*

El periodismo de
las energías limpias

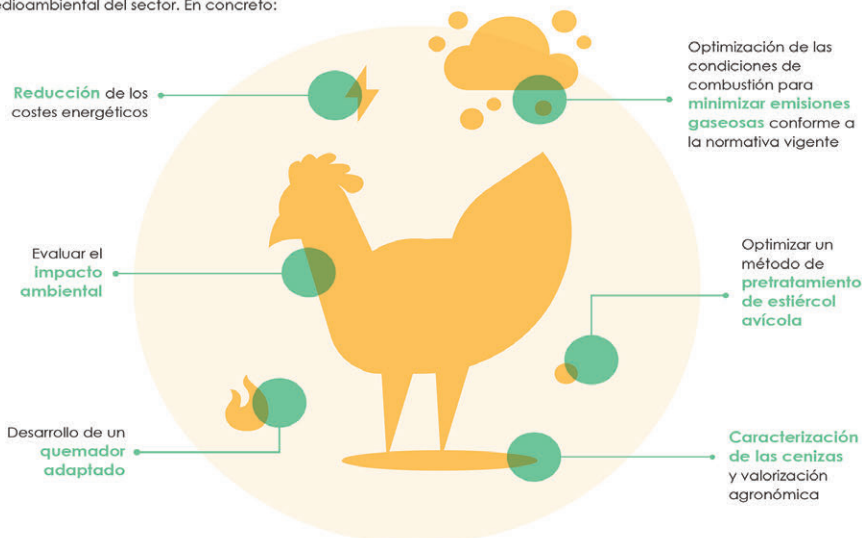
www.energias-renovables.com
www.renewableenergymagazine.com

The screenshot displays the website for 'ENERGÍAS RENOVABLES', subtitled 'El periodismo de las energías limpias'. The header includes a navigation menu with links like 'Inicio', 'Panorama', 'Edición', 'Solar', 'Autoconsumo', 'Bioenergía', 'Otras fuentes', 'Eficiencia', 'Almacenamiento', 'Hidrógeno', 'Movilidad', 'Entrevistas', 'Opinión', and 'Blog'. A date bar indicates 'Jueves, 02 de junio de 2022' and includes social media icons for Facebook, LinkedIn, and Twitter, along with a 'Newsletters' link. The main content area features a large article titled 'sonnen adquiere Webatt para liderar el almacenamiento de energía solar en España', accompanied by a photo of two men shaking hands. To the right, a 'Lo último' section lists several news items with bullet points. Below the main article, there are three smaller sections: 'eólica' with a map of Spain, 'bioenergía' with a photo of wood pellets, and 'movilidad' with a photo of a man speaking. At the bottom, there is a 'panorama' section with a 'La primera planta' article and a 'Energía Solar Fotovoltaica' section with a 'Catálogo 2022' link. The website also features a 'Connecting Strength' logo and a 'K2' logo.



¿Qué objetivos tiene AVIENERGY?

AVIENERGY tiene como objetivo principal el de posibilitar un aprovechamiento más eficiente de los residuos generados en la actividad avícola para mejorar la competitividad y el impacto medioambiental del sector. En concreto:



De los resultados obtenidos se observaron unos elevados niveles de emisión de inquemados, especialmente CO y materia particulada, indicativos de un proceso de combustión de baja eficiencia. A continuación, se adoptaron las medidas necesarias para minimizarlas fundamentalmente de un modo primario (optimización de la combustión). Para ello básicamente se inyectó aire secundario y se estableció una nueva distribución de gases en el interior del hogar. Aunque se han minimizado las emisiones, éstas continúan siendo altas por lo que en la actualidad se está trabajando en optimizar aún más la combustión y en la posibilidad de implementar sistemas de limpieza en el gas de salida. Paralelamente se están determinando otros compuestos que pudiera haber presentes en las emisiones gaseosas procedentes de la combustión. Por otro lado, en cuanto a la emisión de compuestos orgánicos volátiles (VOCs), los niveles detectados son notablemente inferiores a los de otros combustibles convencionales.

■ Obtención de energía eléctrica

Finalmente se analizó la **viabilidad** de implantación de un sistema de microgeneración basado en un ciclo de Rankine orgánico para la **obtención de energía eléctrica**. Los resultados obtenidos mostraron la factibilidad del uso del combustible avícola como fuente de energía eléctrica: se consiguió el funcionamiento en continuo del ORC y se alcanzaron valores de potencia eléctrica próximos a 3,2 kW, siendo 4,4 kW los valores máximos obtenidos en el equipo, lo cual abre una puerta a futuras implantaciones en granjas avícolas.

En cuanto a la valorización de las cenizas obtenidas en la combustión, se han llevado a cabo ensayos en maceta y en condiciones de campo con cultivos hortícolas. En estos ensayos se vio que el fósforo, a pesar de ser poco soluble en agua, era fácilmente asimilable por las plantas, por lo que podría sustituir totalmente a los fertilizantes minerales de fósforo. Por otra parte, se observó que las cenizas cuentan con una alta capacidad neutralizante: aproximadamente un 30% de las mismas es caliza, que puede sustituir el encalado en los suelos ácidos.

Por último y para demostrar la sostenibilidad de las tecnologías desarrolladas en el proyecto, se determinó el **impacto ambiental** de la producción de carne de pollo y pavo mediante ACV. Así, se determinó el perfil ambiental del escenario representativo de la situación convencional de producción de carne de pollo y pavo (escenario base) en relación al consumo energético y gestión de deyecciones ganaderas y del escenario tras implantar las tecnologías del proyecto, y se realizó una evaluación comparativa entre ambos. Los resultados de este estudio muestran que las tecnologías y procesos desarrollados en AVIENERGY pueden reducir significativamente el impacto ambiental de la producción de las granjas de aves, hasta un 60%, debido a la valorización energética del estiércol y a los beneficios asociados: eliminación de las emisiones derivadas de su gestión convencional, reducción del uso de combustibles fósiles y reducción del consumo eléctrico de la red. Además, la generación de energía excedente puede producir beneficios ambientales capaces de compensar hasta un 48% de los efectos negativos

generados por los restantes procesos en las granjas en las que se introduzcan las nuevas tecnologías desarrolladas en el marco del proyecto.

En definitiva, **AVIENERGY ha permitido demostrar la viabilidad del empleo de residuos avícolas como biocombustibles** en procesos de combustión y de microgeneración, optimizando los procesos de secado previos y diseñando un quemador específicamente adaptado para las deyecciones avícolas. Asimismo, se ha probado la obtención de subproductos de alto valor añadido a partir de sus cenizas, con resultados altamente prometedores como fertilizantes en los ensayos de campo realizados. El proyecto arroja por tanto resultados extremadamente prometedores para la consecución de una economía circular en el sector avícola.

AVIENERGY es un proyecto de innovación cofinanciado en un 80% por el Fondo Europeo Agrícola de Desarrollo Rural (Feader) de la Unión Europea y en un 20% por el Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación, en el marco del Programa Nacional de Desarrollo Rural 2014-2020. La Dirección General de Desarrollo Rural, Innovación y Formación Agroalimentaria (DGDRI) es la autoridad encargada de la aplicación de dichas ayudas. Presupuesto: 582.960,04 €. Subvención total: 565.160,04 €.

**Yarima Torreiro Villarino, investigadora de Bioenergía en el Centro Tecnológico EnergyLab*

Más información:

→ <https://avienergy.es>

Agricultura y Desarrollo Rural de la Comisión

Europea: → https://agriculture.ec.europa.eu/common-agricultural-policy/rural-development_es

Blue Power

The professional choice



www.victronenergy.com

Energy. Anytime. Anywhere.

Encuentra estos productos en:



Sir Alexander Fleming, 2 N6
Parque Tecnológico
46980 Paterna. Valencia
Tel. 963 211 166
info@betsolar.es
www.betsolar.es



P.I. Riu, Cno. del Riu, s/n
03420 Castalla, Alicante
Tel. 965 560 025
bornay@bornay.com
www.bornay.com



Polígono Industrial "Els mollons",
Torners, 6
46970 Alaquàs, Valencia
Tel. 961517050
info@saclimafotovoltaica.com
www.saclimafotovoltaica.com

Somos agente representante de energía limpia y libre de emisiones

Desde 2005 llevamos al mercado la electricidad generada por más de 9.000 productores de energías de origen 100% renovable con el más alto grado de profesionalidad y la mejor relación calidad-precio.

Solicita más información contactando con nosotros.



regimenespecial@gesternova.com / 91 357 52 64

www.gesternova.com

