



ENERGÍAS RENOVABLES

189
Marzo 2020

www.energias-renovables.com @ERenovables

Especial Eólica

España, Top 1 de Europa en eólica terrestre

**Offshore made in
Spain: el momento
es ahora**



Yingli resiste



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



189

Número 189
Marzo 2020

Se anuncian en este número

BARLOVENTO	25	SOLARWATT	7
BORNAY	2	SOLTEC	15
CONTIGO ENERGÍA	72	SUNTECHNICS	19
DTBIRD	43	THE SMARTER E	11
HOLTROP	37	TRUNSUN SOLAR	13
INGETEA	23	TSR WIND	41
INTERSOLAR SUMMIT SPAIN	17	UL RENOVABLES	51
LONGI SOLAR	9	VESTAS	45
MASTER REM	59	VICTRON	71
SANTOS MAQUINARIA ELÉCTRICA	47	WINDENERGY HAMBURG	55
		WINDSOURCING.COM	29

■ PANDORAMA

La actualidad en breves 6

Opinión: José Donoso (8) / Pablo Corredoira (10) / Begoña María-Tomé (12) / Rafael Barrera (14)

Renovables en persona: **Eva López** 18

■ ESPECIAL EÓLICA

España, **Top 1 de Europa** en eólica terrestre 20

¿Sesenta gigas? 26

9ª Encuesta sobre **Mantenimiento de Parques Eólicos** 30

De la **extensión de vida** de los aerogeneradores 34

El reto de una **industria eólica 100% sostenible** 38

Eolo sopla cada vez **más fuerte** 42

(+Entrevista a **Rafael Zubiaur**, director de Barlovento)

Windsourcing.com, la plataforma de las soluciones eólicas 48

(+Entrevista a **Stefan Weber**, fundador y director general de Windsourcing.com GmbH)

TSR Wind, únicos en el mercado 52

(+Entrevista a **Juan Rivas**, director comercial de TSR Wind)

■ ENERGÍAS MARINAS

Offshore made in Spain: el momento es ahora 56

■ FOTOVOLTAICA

Yingli resiste 60

(+Entrevista a **Luis Contreras**, director general de Yingli Solar Europa)

Entrevista a **Borja Pellicer**, director comercial de Bet Solar 64

De la mano de **Microsegur** 66

(+Entrevista a **Ricardo López Megías**, socio de Microsegur)

■ AMÉRICA

2010-2019, la década de la **transformación energética** en Estados Unidos 68



Hablamos el lenguaje de las renovables ¿Y tú?

Anúnciate en

 **ENERGÍAS
RENOVABLES**

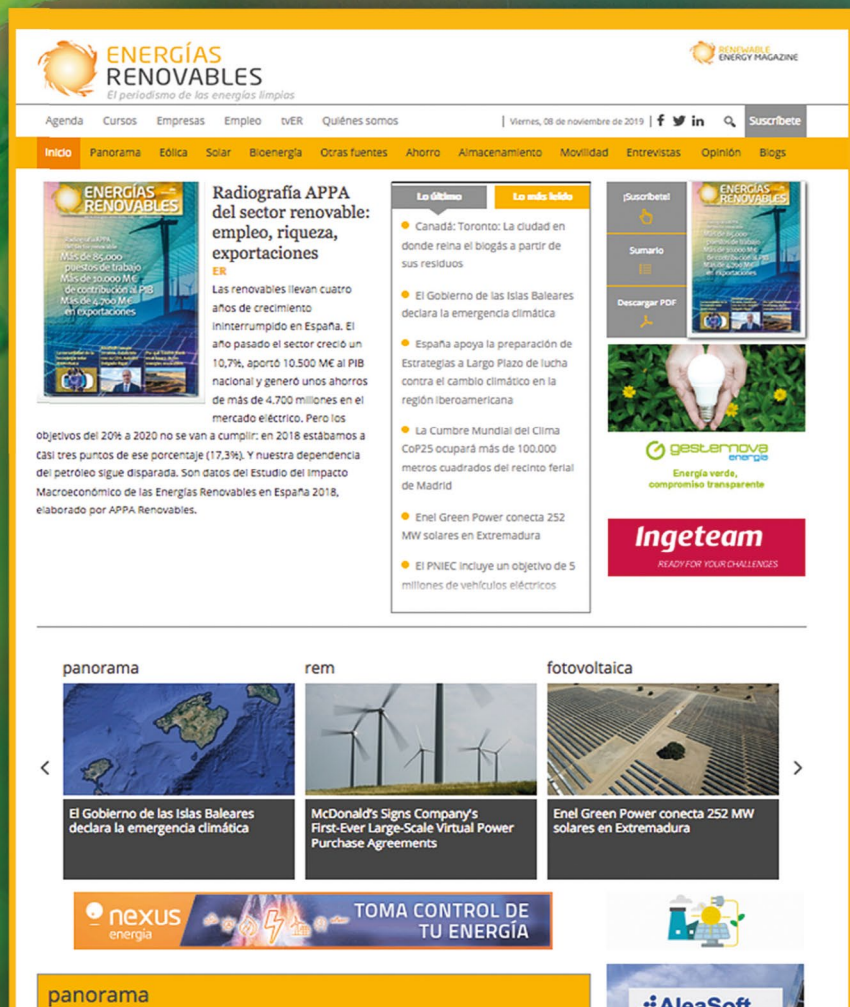
**170.000
visitantes únicos
al mes** *Datos: OJD*

El periodismo de
las energías limpias

 **ENERGÍAS
RENOVABLES**

 **RENEWABLE
ENERGY MAGAZINE**

www.energies-renovables.com



The screenshot shows the homepage of the website **ENERGÍAS RENOVABLES**, which is described as "El periodismo de las energías limpias". The page features a navigation bar with links to Agenda, Cursos, Empresas, Empleo, tVER, Quiénes somos, and a search bar. Below the navigation bar, there are several sections:

- Inicio**: A section with a featured article titled "Radiografía APPA del sector renovable: empleo, riqueza, exportaciones" by ER. The article discusses the growth of the renewable sector in Spain, mentioning that it has surpassed 10,500 M€ in national and generated savings of more than 4,700 million in the electricity market. It also mentions the 20% target for 2020 and the 17.3% growth in 2018.
- Lo último**: A section with a list of recent news items, including "Canadá: Toronto: La ciudad en donde reina el biogás a partir de sus residuos", "El Gobierno de las Islas Baleares declara la emergencia climática", "España apoya la preparación de Estrategias a Largo Plazo de lucha contra el cambio climático en la región iberoamericana", "La Cumbre Mundial del Clima CoP25 ocupará más de 100.000 metros cuadrados del recinto ferial de Madrid", "Enel Green Power conecta 252 MW solares en Extremadura", and "El PNIEC incluye un objetivo de 5 millones de vehículos eléctricos".
- Lo más leído**: A section with a list of most-read articles, including "Canadá: Toronto: La ciudad en donde reina el biogás a partir de sus residuos", "El Gobierno de las Islas Baleares declara la emergencia climática", "España apoya la preparación de Estrategias a Largo Plazo de lucha contra el cambio climático en la región iberoamericana", "La Cumbre Mundial del Clima CoP25 ocupará más de 100.000 metros cuadrados del recinto ferial de Madrid", "Enel Green Power conecta 252 MW solares en Extremadura", and "El PNIEC incluye un objetivo de 5 millones de vehículos eléctricos".
- gastemova**: A section with a logo and the text "Energía verde, compromiso transparente".
- Ingeteam**: A section with a logo and the text "READY FOR YOUR CHALLENGES".

At the bottom of the page, there are three main sections: **panorama** (with a map of Spain), **rem** (with a photo of wind turbines), and **fotovoltaica** (with a photo of solar panels). Each section has a brief description of the content. For example, the **panorama** section mentions "El Gobierno de las Islas Baleares declara la emergencia climática". The **rem** section mentions "McDonald's Signs Company's First-Ever Large-Scale Virtual Power Purchase Agreements". The **fotovoltaica** section mentions "Enel Green Power conecta 252 MW solares en Extremadura".

Sin eficiencia energética no hay acción climática posible

La ONU prevé que el 60% de la población mundial vivirá en ciudades en 2030, llegando hasta el 70% en 2050, por lo que resulta urgente que las ciudades adopten medidas contundentes para hacer frente a los grandes retos a los que se enfrentan, como el cambio climático, la contaminación, la gestión de recursos o la desigualdad. Sin embargo, muchas de las grandes urbes se están volviendo lugares cada vez más inhóspitos, sobre todo para aquellas personas que no pertenecen a la élite que tiene acceso a todos los servicios.

“The human-centred city”, documento elaborado por un grupo de expertos de alto nivel para la Comisión Europea, define las prioridades en investigación e innovación que deben atender las autoridades europeas para lograr esas ciudades innovadoras y sostenibles que pongan a los ciudadanos en el centro y sean acordes con los objetivos del Acuerdo de París y los ODS de Naciones Unidas. Las conclusiones del estudio van todas en la misma dirección: hay que cambiar el modelo de ciudad e implantar estrategias más habitables. Para lo cual es prioritario la descarbonización y re-naturalización de las urbes, la financiación de servicios públicos, políticas urbanas y viviendas asequibles, junto con la creación de oportunidades y desarrollo económico para todos.

Alcanzar estos objetivos está en nuestras manos, pero hay mucho por hacer. Si nos centramos en España, y solo en acción climática, únicamente dos capitales –Vitoria-Gasteiz y Barcelona– parecen estar abordando el problema adecuadamente, según el índice que elabora anualmente Carbon Disclosure Project.

La eficiencia energética es el punto central sobre el que trabajar. De acuerdo con la Agencia Internacional de la Energía, las buenas prácticas sobre eficiencia energética son las más rentables, coherentes e interesantes a la hora de luchar contra el cambio climático. Sin embargo, España no destaca precisamente en este terreno. Y eso pese a que tenemos muy buenas referencias a las que mirar. Por ejemplo, para descarbonizar el parque inmobiliario bastaría con seguir las directrices recogidas en la última directiva europea sobre eficiencia energética de edificios (Directiva UE 2018/844). Básicamente dicen que hay que lograr edificios que requieran apenas energía, y que esa energía se genere con fuentes renovables y autoconsumo; y gestionar la demanda a través de aplicaciones inteligentes (incluidos la batería del vehículo eléctrico y el punto de recarga).

La eficiencia energética puede ayudar incluso a lidiar con la España Vacía. “Invest in Soria”, iniciativa de captación de empresas liderada por la Federación de Organizaciones Empresariales de Soria, sitúa a esta provincia –una de las más afectadas por la despoblación– como el lugar perfecto para que las empresas TIC ubiquen sus centros de procesamiento de datos (CPDs). Todo gracias al llamado “free-cooling”, que no es otra cosa que utilizar el aire exterior –gratuito– para refrigerar los espacios. Pues bien, con una temperatura media anual de 11°C, el clima soriano resulta ser el mejor aliado para refrigerar estos grandes complejos, aportando un ahorro en potencia energética que puede llegar al 60%.

La eficiencia energética puede ayudar de muchas otras formas al mundo despoblado y al superpoblado. Por ejemplo, de la mano de los bonos verdes, un producto cada vez más al alza para financiar proyectos sostenibles, como los edificios eficientes o la movilidad eléctrica. Y, por supuesto, a través de las energías renovables, expertas en generar energía con el menor coste posible. Hace algún tiempo la empresa de análisis Energy Points comparó la eficiencia de la energía eólica con la del carbón, teniendo en cuenta, entre otros factores, qué porcentaje del input de energía se convierte en electricidad que podamos utilizar y el impacto ambiental de cada tecnología. El resultado es abrumador: la energía eólica es unas 1.150 veces más eficiente que el carbón.

De eólica hablamos extensamente en este número. Una tecnología que ha vuelto a remontar el vuelo en España tras instalar 2.243 megavatios de nueva potencia el año pasado. Según la asociación de la industria eólica europea, WindEurope, no ha habido ni un solo país en el Viejo Continente que haya instalado en tierra firme en 2019 más potencia eólica que España.

Hasta el mes que viene,

Pepa Mosquera
Pepa Mosquera



DIRECTORES

Pepa Mosquera
pmosquera@energias-renovables.com
Luis Merino
lmerino@energias-renovables.com

REDACTOR JEFE

Antonio Barrero F.
abarrero@energias-renovables.com

DISEÑO Y MAQUETACIÓN

Fernando de Miguel
trazas@telefonica.net

COLABORADORES

J.A. Alfonso, Paloma Asensio, Tomás Díaz, M^a Ángeles Fernández, Luis Ini, Anthony Luke, Jairo Marcos, Michael McGovern, Diego Quintana, Javier Rico, Mino Rodríguez, Alejandro Diego Rosell, Yaiza Tacoronte, Hannah Zsolosz.

CONSEJO ASESOR

Vicente Abarca

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

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)

Jorge Barredo

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)

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

Begoña María-Tomé Gil

Coordinadora del Área de Cambio Climático y Energía de ISTAS-CCOO

Antoni Martínez

Senior Advisor de InnoEnergy

Miguel Ángel Martínez-Aroca

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

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

José Miguel Villarig

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

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.

■ La AIE pide una “gran coalición” para salvar la brecha entre los objetivos energéticos y climáticos



En un encuentro en París con los ministros y representantes de alto nivel de los países anfitriones de la Conferencia de las Partes, el presidente de la Agencia Internacional de la Energía (AIE), Fatih Birol, aseguró que la brecha entre los objetivos energéticos y climáticos solo se puede abordar mediante una “gran coalición” entre todas las partes implicadas.

La conferencia tuvo lugar el 12 de febrero, un día después de que la AIE anunciara que las emisiones mundiales de carbono habían dejado de crecer el año pasado, noticia que proporcionó un telón de fondo positivo para los debates, que fueron presididos por Fatih Birol. El director

de la Agencia recordó que el sector de la energía es responsable de la mayor parte de las emisiones mundiales de carbono y tiene un papel clave que desempeñar en las transiciones energéticas mundiales.

“Si no resolvemos el desafío del sector energético, no tenemos ninguna posibilidad de resolver nuestro desafío climático”, dijo Birol en su discurso de apertura. “Queremos que 2019 sea recordado como el año de las emisiones mundiales más altas y que la década de 2020 sea la década de la disminución de las emisiones. El sector energético está listo para ser parte de la solución”.

El director de la AIE considera que “el debate sobre el cambio climático es a veces

demasiado acalorado y hay demasiada tensión entre la comunidad de la energía y la comunidad del cambio climático”, cuando lo adecuado sería “tomar este debate con calma”. De acuerdo con Birol, “esto exige una gran coalición que reúna a todas las partes interesadas que tienen un compromiso genuino con la reducción de las emisiones: los gobiernos, la industria, las instituciones financieras, las organizaciones internacionales y la sociedad civil. Sin esta gran coalición, será muy difícil abordar este desafío”.

Como parte del compromiso asumido por la AIE para salvar la brecha entre el sector energético y los objetivos climáticos, la Agencia ha anunciado que el 9 de julio se celebrará en París la Cumbre de Transición de la Energía Limpia de la AIE. Este evento reunirá a los principales ministros de gobiernos, directores generales, inversores y otros actores importantes de todo el mundo con el objetivo de acelerar el ritmo del cambio mediante soluciones ambiciosas y realistas. El objetivo inmediato será centrarse en medidas concretas para invertir el crecimiento de las emisiones de carbono en este decenio, volcándose en todos los combustibles y las tecnologías existentes que pueden ayudar a lograr ese objetivo rápidamente.

■ **Más información:**

→ www.iea.org

■ Cidetec y Tecnalía crean una de las mayores plataformas europeas de I+D en almacenamiento

Cidetec Energy Storage y Tecnalía se han aliado para ofrecer soluciones integrales de almacenamiento de energía a la industria, creando una de las mayores plataformas tecnológicas de Europa para la investigación y desarrollo de soluciones energéticas con almacenamiento. Así, ambas entidades suman sus capacidades y el reto de integrar las energías renovables en más de 20 empresas en Europa en los próximos tres años.

Esta alianza permitirá explotar las sinergias existentes entre ambas entidades, donde Tecnalía aportará su conocimiento en integración de aplicaciones y electrónica de potencia y Cidetec su experiencia en el desarrollo de baterías avanzadas. El objetivo es constituirse en líderes europeos en

soluciones en toda la cadena de valor. La colaboración estará centrada en el desarrollo de aplicaciones de electrificación con almacenamiento energético en baterías para diversos sectores industriales, facilitando la integración de las energías renovables en la red eléctrica, la mejora de la eficiencia energética y la electrificación del transporte. Otros sectores objetivo son el aeroespacial, aeronáutico o el marítimo.

Ambos centros tecnológicos suman de esta forma sus capacidades y ponen al servicio de la industria una masa crítica conjunta de investigadores (un centenar entre ambas), con una dilatada experiencia en tecnologías y aplicaciones del almacenamiento eléctrico, electrónica de potencia, redes eléctricas, TICs y baterías, incluyendo

su diseño, prototipado, modelado y ensayo. El reto es integrar las energías renovables en más de 20 empresas en Europa en los próximos tres años.

El centro de investigación aplicada Cidetec integra tres centros tecnológicos de referencia internacional en almacenamiento de energía, ingeniería de superficies y nanomedicina. Tecnalía es un centro de investigación y desarrollo tecnológico referente en Europa, con 1.400 profesionales de 30 nacionalidades. Sus principales ámbitos de actuación son: transformación digital, fabricación avanzada, transición energética, movilidad sostenible, ecosistema urbano y salud.

■ **Más información:**

→ www.cidetec.es/www.tecnalia.com

SOLARWATT PRESENTA EL AUTOCONSUMO FOTOVOLTAICO PARA COBARDES



30 AÑOS DE GARANTÍA TOTAL EN
PANELES Y 10 AÑOS EN BATERÍAS
INCLUYENDO UN **SEGURO A TODO
RIESGO GRATUITO DE CINCO AÑOS**

**RIESGO CERO =
TRANQUILIDAD**

**Hay muchos consumidores cobardes, cautelosos
y prudentes, de hecho, la mayoría lo somos.**

Hombres y mujeres que tienen miedo de equivocarse al invertir su dinero, sus ahorros, en productos o servicios que les puedan salir mal. Huyen del riesgo, de los experimentos y adoran la seguridad y la fiabilidad.

Cuando un consumidor piensa en una instalación fotovoltaica para su hogar, se pregunta ¿qué pasa si los módulos se estropean? ¿y si producen menos de lo que me han dicho? ¿o si los rompe el granizo o me los roban? ¿a quién y en dónde reclamo?

Para todos los cobardes, cautelosos y prudentes, está SOLARWATT. La marca alemana que te da las mayores garantías del mundo en paneles y baterías. Garantías del fabricante por escrito para unos productos de la más alta calidad, diseñados y fabricados en Alemania. Como el comprador prudente no da un paso sin analizar las diferentes opciones, les ofrecemos nuestros productos para que puedan compararnos con cualquier oferta antes de decidir.

**LA MÁS ALTA
RENTABILIDAD, POR
ENCIMA DEL 10%,
REDUCIENDO SU
FACTURA ELÉCTRICA
HASTA UN 80%.**

**SOLARWATT: EL
AUTOCONSUMO
PRUDENTE**

Llámenos al 917 236 854

c/ Real, 12-B. Villanueva de la Cañada

www.solarwatt.es | info.spain@solarwatt.com

 **SOLARWATT®**
power to the people



José Donoso
Director general de UNEF
→ j.donoso@unefes

Año 1 de la nueva Era Fotovoltaica

3.909 MW conectados a la red en instalaciones de tierra y 459 MW de proyectos de autoconsumo son los números del sector fotovoltaico del año 2019 y la prueba de que nuestro sector ha entrado en una nueva Era.

Además, en las últimas semanas, y en pleno invierno, se han alcanzado datos récord en cuanto a la producción instantánea de la tecnología solar, sobre todo fotovoltaica, que el pasado 20 de febrero ha llegado a superar por primera vez a la producción nuclear. Está claro que datos de este tipo serán cada vez más comunes y que debemos acostumbrarnos a que estos récords se irán

pulverizando según se vayan instalando nuevas plantas.

A estos datos tenemos que añadir la tasa de realización de los proyectos aprobados en las últimas subastas: 95,5% para la fotovoltaica, 42,9% para la eólica y 81% para la biomasa. Números que demuestran la fiabilidad de esta tecnología. Aspecto éste que, unido a la rapidez en su promoción y construcción, si se hacen bien las cosas, pone en evidencia que ésta, además del precio, es la auténtica ventaja competitiva de nuestro sector.

No cabe duda de que la tecnología fotovoltaica es la más fiable para cumplir con los objetivos de descarbonización, gracias a su carácter de tecnología limpia, flexible, predecible y de bajo coste. La fotovoltaica es capaz de proveer grandes plantas con un desarrollo rápido, así como instalaciones distribuidas y de autoconsumo para un modelo descentralizado que permite el empoderamiento del consumidor.

El “hacer bien las cosas” implica también el que no nos olvidemos de aprovechar esta oportunidad de crecimiento para la consolidación y desarrollo de un sector industrial. En este aspecto es clave la estabilidad regulatoria y de potencia a introducir en la red.

El tejido industrial del sector fotovoltaico español es muy competitivo, al ser formado por empresas que cuentan con extenso conocimiento y con capacidad de producir diferentes elementos de la cadena de valor. Asimismo, una parte importante del tejido está representada por aquellos actores, empresas, centros de investigación y universidades, con experiencia en innovación e I+D.

Por cierto, extraña que en algunas ocasiones se hable de nuestro sector como si no generara empleo, cuando ya en 2018, antes de la nueva situación, ya lo daba a más de 29.000 personas entre empleo directo e indirecto.

Solamente a través de una planificación a medio y largo plazo de introducción de la nueva capacidad fotovoltaica será posible garantizar un desarrollo estable del sector y el refortalecimiento de la industria asociada, elementos que creemos deberían formar parte de una estrategia industrial a definir a nivel nacional.

Y en este cuadro es fundamental que se convoquen subastas de energías renovables cuanto antes, mecanismo que establece un marco de igualdad de condiciones para las grandes empresas y los pequeños desarrolladores y que garantiza un incremento constante de la nueva potencia instalada. Subastas que no repitan el modelo anterior, muy discutido y ahora completamente inaplicable en las nuevas circunstancias del mercado. Un modelo homologable internacionalmente y con una reserva de potencia para los pequeños productores es imprescindible. Modelo que debe de coexistir con las nuevas realidades de proyectos que quieren ir a mercado o financiarse a través de PPAs.

En el mundo del autoconsumo quedan dos asignaturas pendientes para normalizar su situación. El conducir el término fijo de la factura eléctrica a porcentajes en la media europea, pasando del actual 40% al 23% y la reducción de los tiempos de las concesiones de las licencias de obra por parte de los ayuntamientos. Esto último supondría la sustitución del mencionado trámite por una comunicación previa más declaración responsable.

La tecnología fotovoltaica ha vuelto, y con fuerza, para quedarse. Ahora toca aprovechar las oportunidades y los beneficios que este nuevo resurgir del sector conlleva.

Solamente a través de una planificación a medio y largo plazo de introducción de la nueva capacidad fotovoltaica será posible garantizar un desarrollo estable del sector y el refortalecimiento de la industria asociada

Los geólogos piden al gobierno que impulse la geotermia como “estrategia de país”

El Ilustre Colegio Oficial de Geólogos (ICOG) solicita “a las administraciones —tanto nacional, como regional y local— que impulsen la energía geotérmica con una visión a largo plazo, como estrategia de país”. Según el presidente del Colegio, Manuel Regueiro, la geotermia es una energía “necesaria en la inmediata transición ecológica de España, que puede contribuir a cambiar el modelo energético y hacerlo más sostenible”.

El ICOG considera “imprescindible” que la Administración lidere el desarrollo de “un marco regulatorio, retributivo y normativo específico” para la geotermia, un marco que reconozca que esta tecnología “está alineada con los Objetivos de la Agenda 2030 de Desarrollo Sostenible de las Naciones Unidas”. Los geólogos piden por una parte que se potencie “la investigación y el desarrollo de la capacidad innovadora para aplicar nuevas técnicas de investigación geológica a la fase de exploración y evaluación del recurso geotérmico” y reclaman por otro lado que los planes de energías renovables incluyan objetivos concretos “térmicos y eléctricos”. Y es que, según el presidente del ICOG, “en España existe un enorme potencial geotérmico que debemos aprovechar”.

Ahora mismo, en potencia instalada, Cataluña lidera el mapa español de generación de energía geotérmica de baja entalpía, seguida de la Comunidad de Madrid, País Vasco, Galicia y Castilla y León. En lo que a la información se refiere, el Colegio considera “fundamental” el disponer de “bases de datos públicas con información geo-científica de alta calidad que permita reducir los riesgos técnico-económicos inherentes a las fases iniciales de investigación geotérmica”. Asimismo, para el ICOG es necesario “apostar por la formación, los grupos de trabajo y el apoyo a empresas existentes o de nueva creación que asiente las bases para una visión compartida por toda la sociedad de la geotermia como energía renovable, limpia y competitiva”.

➔ **Más información:**
→ <https://cgeologos.es>

Hi-MO 4

BIFACIAL, UP TO 440W

en.longigroup.com

Hi-MO 4

- BOS savings
- Half-cut cell technology
- 30-years power warranty
- Available in monofacial: Hi-MO 4m



Pablo Corredoira
Socio de Haz Energía
→ pablo.corredoira@hazenergia.es

Ayuntamientos: el Vía Crucis del autoconsumo

Créanme que hablo sobre la base de la experiencia vivida. Durante el último año hemos tramitado más de 12 MW de instalaciones de autoconsumo de todo tipo, tamaño, localización y condición. El común denominador en todas ellas es que el paso por ente local se convierte en el principal cuello de botella.

En la tramitación es habitual encontrarse con los envites documentales y las trabas de algunas compañías distribuidoras, o con el desconocimiento de algunas administraciones autonómicas sobre aspectos regulatorios novedosos a los que nunca se han enfrentado y que, en ocasiones, son contrarios a la normativa habitual que históricamente se manejaba en el sector

(concretamente el RD 1955/2000). Ahora bien, la burocracia en el ámbito local es un tema aparte.

Si uno quiere realizar bien su instalación FV y cumplir con la legalidad vigente, debe solicitar una licencia urbanística de obra. No obtenerla implica un riesgo latente durante varios años, tanto para el instalador como para el promotor (que no es otro que el propietario de la instalación). En algún caso, la policía local ha requerido la documentación para instalaciones en fase de ejecución y para otras que llevan varios meses puestas en marcha, llegando a paralizar las que no disponían de los permisos pertinentes. Los ayuntamientos saben que esto es un maná caído del cielo en forma de tasas e impuestos y no quieren desaprovecharlo.

Hasta ahí nada que objetar, de hecho, y además es lo razonable. Las leyes están para cumplirlas y asegurar que las actuaciones se realicen de forma correcta. Ahora bien, lo que no tiene sentido es la multitud de criterios para la tramitación y legalización de las instalaciones. Podríamos hablar de hasta 8.131 criterios diferentes. El número de municipios en España. Incluso en un mismo ayuntamiento nos podemos encontrar con un técnico que pide una documentación, y el compañero de la mesa contigua pide otra. Es por ello que este sector requiere una normalización a nivel estatal de la tramitación municipal.

Para muestra un botón: solicitud de las fichas técnicas de la plataforma elevadora, necesidad de tramitar pequeñas instalaciones en viviendas unifamiliares con licencia de obra mayor (que tienen que ser aprobadas por pleno municipal), petición de proyectos específicos de análisis de cargas (que puede llegar a tener un coste superior al de la propia instalación), necesidad de disponer de proyectos visados para instalaciones de menos de 10 kW de potencia, de demostrar la certificación del carácter anti reflectante de los paneles, y un largo etcétera. Lo peor del caso es que estas exigencias no se limitan a pequeñas pedanías, también nos las encontramos en ayuntamientos de grandes capitales de provincia que, además, en algunos casos, no permiten la tramitación telemática. Todo esto se acompaña, en muchos casos, de las demoras en los plazos, convirtiendo esta fase en una nueva barrera administrativa.

El absurdo llega hasta el extremo de que, en muchos casos, los propios ayuntamientos hacen avioncitos de papel con normativas de rango superior, como son los Decretos autonómicos. Es el caso del tan celebrado Decreto-ley 16/2019 aprobado en Cataluña, que establece que la gran mayoría de las instalaciones de autoconsumo sobre cubierta se deben tramitar con comunicación previa, eximiéndolas de la solicitud de licencia de obras. Pues bien, cuatro meses después de su aprobación, en un número significativo de los ayuntamientos en esta comunidad se sigue exigiendo la solicitud de licencia de obra menor.

Pero ¿no se aprobó en 2018 una revisión de la Directiva Europea de Renovables? ¿y no se supone que dentro de esa Directiva se establecía la obligación por parte de los Estados miembros de simplificar los trámites administrativos? Si es así, ¿no sería razonable que los estamentos locales tomaran razón de ella y la aplicaran en sus municipios? El trámite administrativo es un “todo”. No tiene sentido que la simplificación de procedimientos en una parte de la administración sea sepultada por la carga burocrática de otra. Así no se avanza.

Lo que está claro es que las instalaciones deben ser perfectamente legalizadas si no queremos convertirnos en un sector envenenado y señalado. Ahora lo que toca es cumplir con lo que se nos exige, sin dejar de establecer vías de interlocución con los entes locales con el objetivo de fijar unos procedimientos claros y sencillos que, en todo caso, cumplan con el marco normativo vigente.

El trámite administrativo es un “todo”. No tiene sentido que la simplificación de procedimientos en una parte de la administración sea sepultada por la carga burocrática de otra. Así no se avanza

Investigadores cordobeses desarrollan una técnica que acaba con el sombreado en las plantas solares

Un equipo de investigación de la Universidad de Córdoba ha desarrollado un método con el que amplía el rendimiento de la energía solar mediante un simple reajuste en el software que controla el movimiento de los paneles y sin gasto extra. Con un sencillo cambio en la configuración, se puede lograr entre un 1 y un 2% más de electricidad al evitar el sombreado.

La técnica incide en el sistema de control de movimiento mediante un reajuste en la configuración del software de los paneles y así aumentar hasta casi un 2% la producción de energía solar. Esta cantidad supone el consumo de más de 47.000 hogares en España en un año, indican desde la fundación andaluza Descubre, que se hace eco del desarrollo.

Los investigadores informan sobre este avance en un artículo – ‘A novel backtracking approach for two-axis solar PV tracking plants’ – publicado en la revista Science Direct, en el que demuestran cómo las placas evitan sombreados que impiden que ejerzan su función en ciertas horas del día con un simple reajuste en las órdenes de movimiento que reciben.

Su investigación ha sido financiada por el programa marco Horizonte 2020 de la Unión Europea, a través del CLARA project, y la colaboración de la empresa Magtel Operaciones. ■

■ Las transacciones de renovables en España aumentaron un 14% en 2019

El valor de las 63 transacciones registradas en España durante el año pasado en el ámbito de las renovables ascendió a 23.067 millones de euros, lo que supone un aumento del 14% respecto al año precedente, según los datos de Mergermarket analizados por KPMG.

Para la firma de servicios internacionales, este aumento se debe al *boom* de la energía verde en los últimos años, que ha hecho que los activos del sector “atravesen por un momento dulce, tanto si están en fase de operación como de desarrollo y estén batiendo récords de operaciones de compraventa”, según informa Europa Press. Además, las operaciones son “cada vez más rápidas”, cerrándose en apenas cuatro meses frente a los nueve que se demoraban en el pasado, al mismo tiempo que la tipología de los inversores se concentra en plataformas especializadas en energía o agregadores, fondos clásicos de infraestructuras y compañías de petróleo y gas. Una referencia la encontramos en la petrolera francesa Total, que anunciaba recientemente su desembarco en el sector español de energía fotovoltaica mediante un acuerdo con Powertis y Solarbay para desarrollar conjuntamente 2.000 megavatios hasta 2023. Este movimiento de la gala se suma a los ya realizados por Repsol, la británica BP y la portuguesa Galp.

Sin embargo, KPMG destaca que los activos renovables no son solo “objeto de deseo” de las compañías energéticas ya que, anteriormente, los fondos de pensiones, de infraestructuras o los puramente dedicados a las renovables también se lanzaron a la compra de estos activos. Ha sido, por ejemplo, el caso de Brookfield, que se hizo con Saeta Yield y con parte de X-Elio, que compró respectivamente a ACS y a KKR y a la familia Riberas, entre otras transacciones.

De acuerdo con KPMG, el mercado “es muy dinámico”, porque hay mucho dinero disponible y necesidad de invertir en renovables, tanto en activos en operación como en desarrollo, y no solo en eólico o fotovoltaico, sino también en biomasa. Por ello, espera un 2020 con “fuerte crecimiento en el número de operaciones”. ■



THEsmarter 
| EUROPE

La mayor plataforma
de economía
energética en Europa
MÚNICH, ALEMANIA

JUNIO
17–19
2020
www.TheSmarterE.de

**ENERGÍAS
RENOVABLES**
24/7

- Para una economía energética renovable, digital y descentralizada
- Soluciones intersectoriales para la electricidad, la calefacción y la movilidad
- Desde las conclusiones más recientes hasta los «mejores casos» actuales
- Coincida con más de 50.000 expertos en energía de más de 160 países y 1.450 expositores en las cuatro ferias especializadas paralelas

Participe en las principales ferias y conferencias
sobre energía en The smarter E Europe

**inter
solar**
connecting solar business | EUROPE

ees
electrical energy storage

**POWER
DRIVE**
| EUROPE

EM-POWER
ENERGY BEHIND THE METER



Begoña **María-Tomé Gil**
Responsable de Energía
y Cambio Climático de
ISTAS
→ bmtome@istas.ccoo.es

¿Qué modelo de desarrollo renovable sería deseable?

Las condiciones regulatorias y económicas auguran un mercado dinámico y de expansión de las energías renovables en España en la próxima década. Después de años de reivindicación por el parón renovable, ahora toca defender un modelo sostenible, próspero y equitativo.

¿Y cuáles serían los aspectos sociales y ambientales que deberían abordarse en este horizonte de crecimiento del sector de las renovables? En primer lugar, sería aconsejable una especial cautela en el desarrollo de macroproyectos, estableciendo zonas de exclusión por su valor ambiental. Las recomendaciones para la sostenibilidad ambiental de las instalaciones fotovoltaicas elaboradas por UNEF y las propuestas de la Plataforma por un Nuevo Modelo Energético para reducir el impacto ambiental de las grandes instalaciones fotovoltaicas son valiosas contribuciones en este sentido.

Además, los nuevos proyectos deben comprometerse con las economías locales y la cohesión territorial, maximizando los co-beneficios y distribuyéndolos más equitativamente. Merecen una atención específica las zonas de transición que hayan sufrido cierres de centrales térmicas o áreas muy despobladas que precisen de reactivación económica.

Por otro lado, reforzar el I+D+i de las tecnologías renovables –que debe primarse en futuras subastas– permitirá responder a desafíos tales como su sostenibilidad ecológica, la optimización de sus costes y rendimientos, la mejora de su aplicabilidad, integración en red o capacidad de almacenamiento, entre otros. Ejemplos como el de Vestas, que recientemente se ha comprometido a fabricar aerogeneradores “cero residuos” en 2040, requerirá una importante labor de I+D+i para eliminar todos los deshechos de su cadena de valor.

También hay que considerar la innovación social, que ya ha llegado de la mano de la financiación colectiva de proyectos o la compraventa directa de energías renovables entre consumidores y pequeños productores renovables. La democratización de la energía exige priorizar la participación ciudadana y la entrada de actores de pequeño tamaño. La nueva normativa en autoconsumo compartido y la figura prevista de las comunidades energéticas pueden ser un punto de inflexión para la llegada de nuevas iniciativas relacionadas con la gestión de la demanda distribuida o de autoconsumo virtual compartido.

Si el crecimiento del sector renovable es estable podrá proporcionar las mejores condiciones para crear y conservar el tejido empresarial y generar empleo de mayor calidad. El desarrollo de instalaciones renovables debe redundar en el impulso de la fabricación nacional de bienes de equipos para toda la cadena de suministro de estas tecnologías. El trabajo conjunto entre el Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico y el de Industria va a ser clave para identificar los mecanismos adecuados y coherentes con el marco regulatorio comunitario para lograrlo, así como para elaborar y desarrollar el Plan Industrial para las Energías Renovables contemplado en la Estrategia de Transición Justa.

Otra demanda social es reducir la brecha de género, ya que ellas representan solo el 32% de la fuerza trabajadora de las energías renovables, y además de forma concentrada en los puestos de administración en detrimento de los puestos STEM de las áreas de producción e instalación. También se debe mejorar la participación de las mujeres en el ámbito de la energía y su incorporación a los espacios de debate, reflexión y decisión, línea en la que trabajan la Red de Mujeres por una Transición Energética Ecofeminista y la Asociación de Mujeres de la Energía.

Por último, para promover la mejora de las condiciones laborales del sector es ineludible consolidar la negociación colectiva en muchas de las actividades comprendidas a lo largo de la cadena de valor de las energías renovables y alcanzar acuerdos específicos, como un nuevo convenio estatal para la operación y mantenimiento. Una experiencia positiva es la de Siemens Gamesa que recientemente renovó su Acuerdo Marco Global, el primero y único del sector de las energías renovables a nivel internacional.

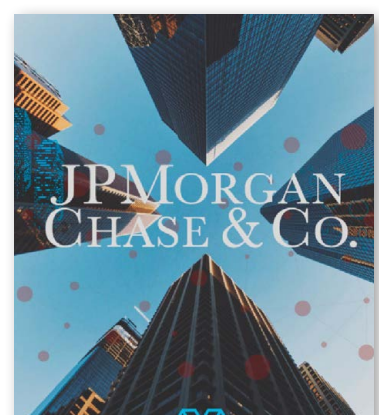
Si el crecimiento del sector renovable es estable podrá proporcionar las mejores condiciones para crear y conservar el tejido empresarial y generar empleo de mayor calidad

JP Morgan Chase anuncia que dejará de financiar el carbón, el gas y el petróleo

JP Morgan Chase, una de las empresas de servicios financieros más antiguas del mundo y la primera institución bancaria estadounidense, ha anunciado que, además de continuar apoyando la transición a una economía baja en carbono, ya no proporcionará préstamos, mercados de capitales o servicios de asesoramiento a empresas que obtienen la mayoría de sus ingresos de la extracción de carbón, como tampoco apoyará con financiamiento a las compañías que perforan en el Ártico para desarrollar proyectos fósiles.

En un comunicado, la firma explica que toma estas medidas para “abordar el cambio climático y promover aún más el desarrollo sostenible”. JPMorgan Chase enmarca esta nueva decisión en los dos compromisos de sostenibilidad asumidos en 2017: facilitar 200 mil millones de dólares en financiamiento limpio para 2025 y obtener energía renovable para el 100 % de sus necesidades mundiales de energía para 2020. La firma espera que ambos objetivos se alcancen para el final de 2020.

Otras medidas anunciadas se relacionan con el lanzamiento de la Institución de Financiación para el Desarrollo J.P.Morgan, que se enfocará en aumentar las finanzas para los países en desarrollo, además de, entre otros objetivos, establecer un grupo de Soluciones Ambientales, Sociales y de Gobierno (ESG) para asesorar a los clientes sobre la reducción de sus emisiones de carbono y responder a un mayor interés en ese tipo de inversiones. ■





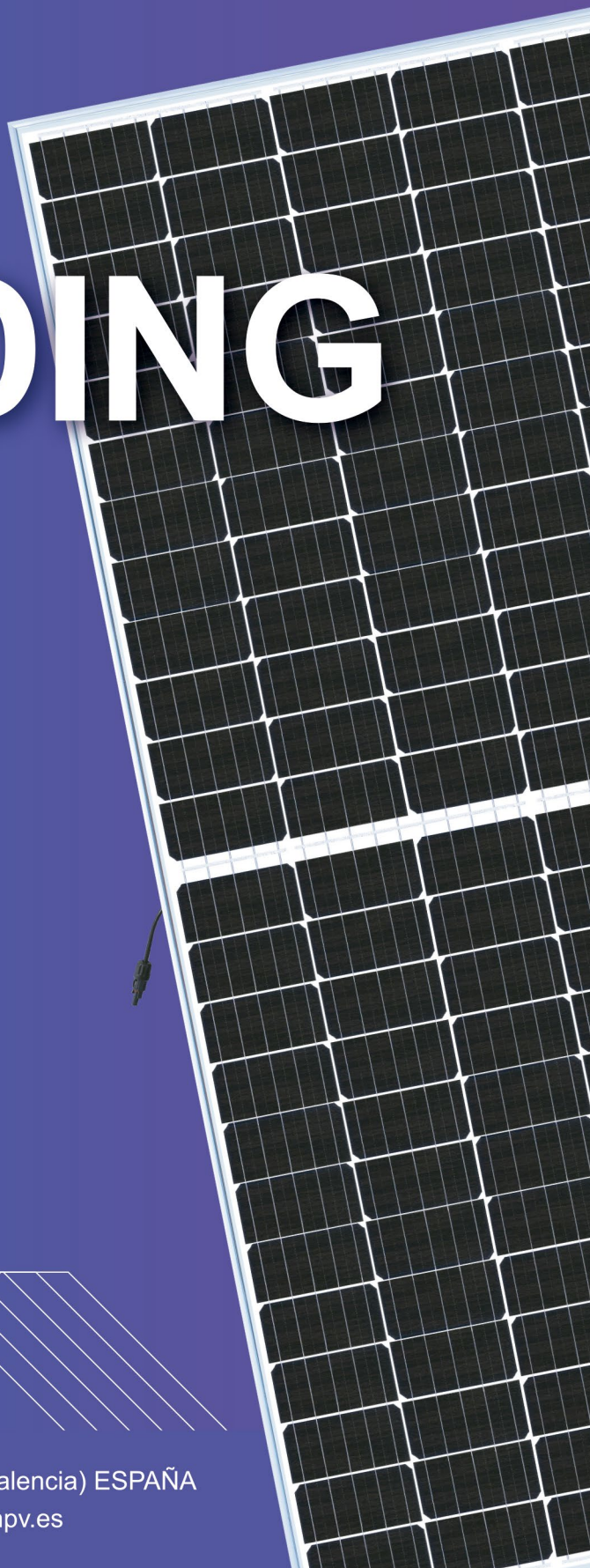
Beyondsun



TRUNSUN SOLAR

TRUNSUN SOLAR INTERNATIONAL S.L.

NEVER STOP EXCEEDING



📍 Parc Científic - c/ Catedrático A. Escardino, 9 · 46980 Paterna (Valencia) ESPAÑA



www.trunsunsolar.com



jose.martin@beyondsunpv.es



Rafael Barrera
Director de Anpier
→ rafael.barrera@anpier.org

Subasta de generación social como mecanismo de estabilidad

La fotovoltaica ha revolucionado el panorama energético a velocidad de vértigo. Sus costes de instalación y generación se han desplomado en una década. En 2010 teníamos un coste de instalación de 5,5€/Wp, hoy estamos en los 0,72€/Wp en fija, con unos costes de generación de tan solo 11€/MWh. Además, nos permite una modulación extrema del tamaño de las instalaciones y, en correspondencia, de sus usos y formas de propiedad: desde los desmesurados parques con cientos de MW hasta el diminuto panel de una señal de tráfico.

La FV es la necesidad hecha virtud, era precisa una nueva forma de producir energía para combatir los efectos del cambio climático sin paralizar la economía ni mermar el bienestar y, en tiempo récord, se ha logrado. España,

por su localización, extensión y horas de sol, es un territorio privilegiado para esta tecnología. Por primera vez en la historia, podremos contar con una ventaja competitiva esencial para la economía y para la industria, que favorezca nuestra balanza comercial y privilegie a los ciudadanos.

Tenemos la certeza de las bondades que nos aportan las renovables: no contaminan, son capaces de producir a precios impensables hasta hace poco, y ofrecen la posibilidad de adaptarse a las diferentes finalidades. Estas ventajas explican su eclosión y la previsión de una masiva instalación de parques FV—también eólicos— por toda la península.

¿Cuál será el precio del *pool* en los próximos años? Si se mantiene la actual tendencia a la baja y se produce una caída abrupta antes de 2030, muchos proyectos verán en riesgo su inversión. Los futuros de la energía eléctrica caen, y parece que seguirán en esta línea, que se acentuará conforme se vayan conectando más renovables al sistema. Aproximarse al precio que tendrá la electricidad en 10 años es un anhelo imposible, puesto que son innumerables los factores a considerar.

El grado de electrificación de la economía, la penetración del coche eléctrico, el comportamiento de la demanda, el efecto de la eficiencia en el consumo y en las edificaciones, la pluviometría, las temperaturas, las interconexiones, la penetración del autoconsumo, la salida de grupos de generación fósil y nuclear, el impacto de la digitalización en la forma de comprar la energía, el desarrollo de las baterías, o la forma de organizarse desde la oferta, son variables difíciles de analizar en su conjunto y que determinarán los precios del MWh en un futuro muy cercano.

Los riesgos de mercado son un imponderable que los inversores deben asumir en cualquier actividad. Pero la energía es un ámbito estratégico que condiciona la competitividad y el bienestar de un país. En las distintas transformaciones de la composición de nuestro *mix* energético se han cometido graves errores, que al final han pagado los consumidores; así ocurrió con la moratoria nuclear o, más recientemente, con la entrada masiva de los ciclos combinados.

Este escenario requiere una planificación minuciosa por parte del regulador, que ha de procurar para la ciudadanía un futuro de energía limpia y barata; pero sin legarnos riesgos de inestabilidad en el suministro, que podrían producirse en el supuesto de un parque de generación sobredimensionado y concentrado.

Una buena articulación de las subastas podría asegurar estabilidad al sistema, fijando en la parte de la generación a verdaderos productores y no a meros especuladores. Dado que los grandes fondos se comportan como depredadores multisectoriales con posibilidades casi ilimitadas de financiación y, por lo tanto, con mayor capacidad de asumir riesgos y de ejercer presión desde la oferta, parece indicado priorizar en las subastas a las iniciativas locales —pymes, cooperativas y autónomos—, que no tienen acceso privilegiado a la financiación, ni ánimo de especular con las instalaciones, sino que se comportarían como operadores territoriales, generadores de riqueza local ajenos a las dinámicas abusivas propias de la concentración. Este tejido daría mayor certidumbre a la generación, sin que los precios de la energía fueran a resultar más altos, por lo que sería oportuno articular una subasta que diera cobertura a potencia distribuida de pequeñas iniciativas de hasta 5 MW, cuyas instalaciones, además, se asimilaran en la propia red de distribución y se integran mejor en los entornos naturales.

Una buena articulación de las subastas podría asegurar estabilidad al sistema, fijando en la parte de la generación a verdaderos productores y no a meros especuladores

La tecnología termosolar española hace historia en América

La compañía de origen sevillano Abengoa acaba de anunciar que la central termosolar Cerro Dominador, propiedad de EIG Global Energy Partners y que construyen Abengoa y Acciona en el desierto de Atacama, en Chile, ha alcanzado uno de los hitos clave antes de su próxima entrada en operación: el izado e instalación de su receptor solar, de 2.300 toneladas de peso, a 220 metros de altura. “Es la primera vez —explican desde Abengoa— que se realiza esta maniobra en un proyecto de este tipo a nivel mundial”.

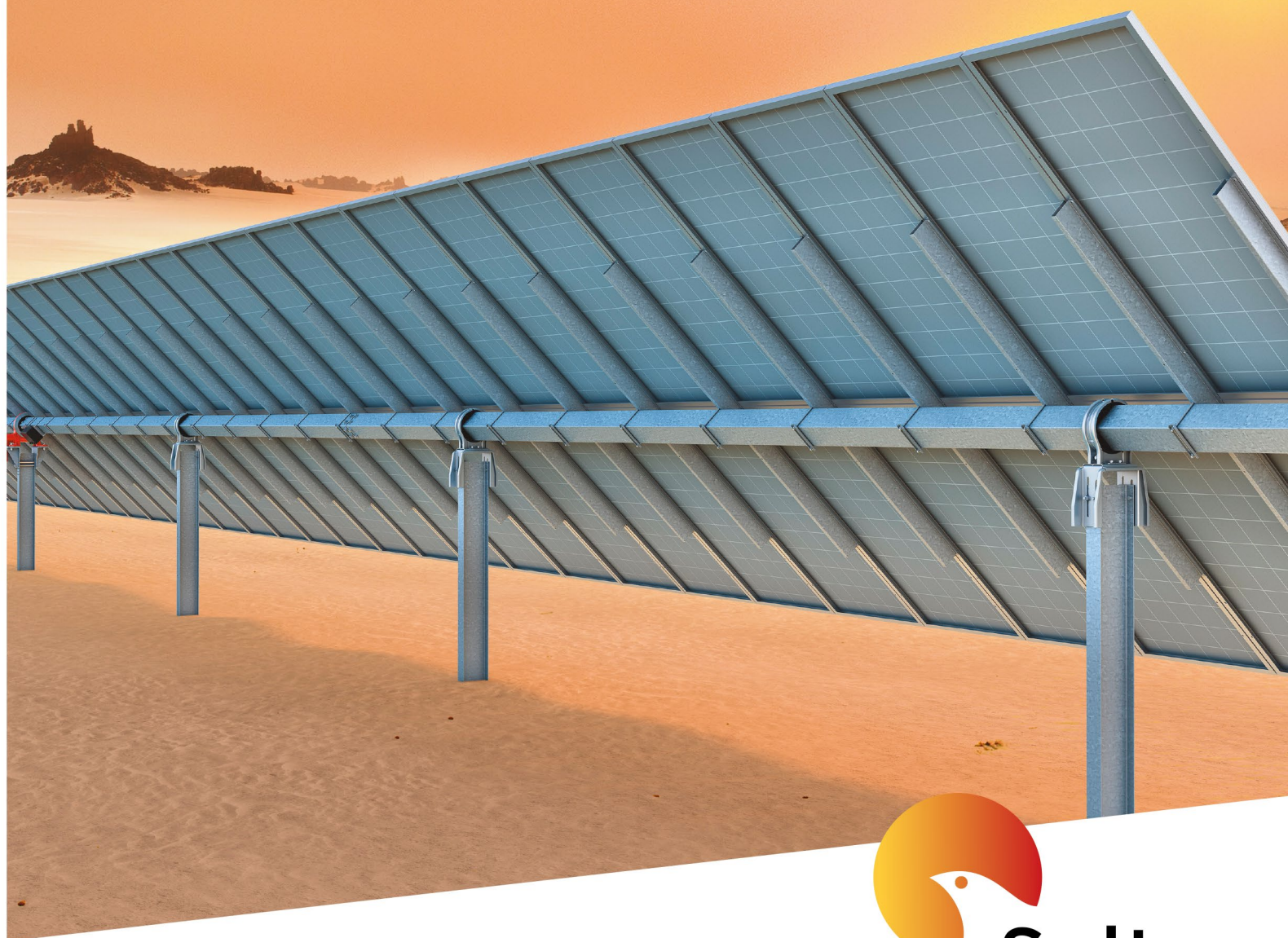
El receptor concentrará la radiación solar proyectada desde los 10.600 espejos (o heliostatos, para ser más precisos) que rodean la torre. Esta pieza de alta complejidad pesa 2.300 toneladas y ha sido izada a 220 metros de altura hasta la parte más alta de la torre, que ahora mismo se eleva hasta los 250 metros sobre el suelo, misma altura que la que tiene la torre más alta de España, la madrileña Torre Cristal, que es además el tercer rascacielos más alto de Europa. La función del receptor es concentrar la radiación solar reflejada desde los heliostatos que se ubican alrededor de la torre y, así, calentar las sales que se almacenarán para generar electricidad.

La maniobra completa duró una semana desde el ingreso del receptor en una cavidad ubicada en la base de la torre. La “idea conceptual e ingeniería de la operación” han partido de Abengoa, según ha explicado Héctor Berlangieri, director de proyecto por parte de Abengoa. ■

Transformamos la energía en **liderazgo.**

Soltec es líder europeo en fabricación y suministro de seguidores solares a un eje. Contamos con un equipo de más de 750 personas en todo el mundo dedicadas a transformar la energía del sol en liderazgo, innovación, respeto y empleo.

Estamos comprometidos con el medio ambiente y convencidos de nuestra capacidad para liderar el futuro de la energía fotovoltaica a través de la innovación en seguimiento solar.



■ Los inversores en termosolar regresan a España

La nueva legislación tarifaria, el rendimiento probado de las plantas y la creciente necesidad de almacenamiento están aumentando la confianza de los inversores en las plantas CSP en España, de acuerdo con New Energy Update. España, uno de los primeros líderes en el despliegue de plantas CSP en el mundo, tiene 2,3 GW de capacidad termosolar.

A principios de febrero, el fondo de inversiones con sede en el Reino Unido Cubico Sustainable Investments adquirió la planta solar Arenales, de 50 MW y situada en Sevilla, al fondo PanEuropean Infrastructure. En línea desde 2013, esta instalación utiliza la tecnología de canales parabólicos y tiene siete horas de almacenamiento de sales fundidas. La adquisición elevó la cartera española CSP de Cubico a 150 MW, tras la compra de los 50 MW de Andasol 1 y 50 MW de Andasol 2 en 2017.

Desde 2018, yieldco Terraform Power ha adquirido 350 MW de capacidad CSP en España, mientras que Credit Suisse Energy Infrastructure Partners ha adquirido recientemente una participación del 49% en la cartera de 250 MW en termosolar al inversor ContourGlobal.

Tras varios años de incertidumbre en el mercado, la nueva legislación sobre tarifas

y el fuerte rendimiento de las plantas han aumentado la confianza de los inversores en las plantas CSP en España, según informaron los principales inversores a New Energy Update.

“España cuenta ahora con una regulación estable que proporciona a los inversores visibilidad a largo plazo, confianza y reglas de juego claras”, dijo David Esteban, vicepresidente de EMEA en Atlantica Yield. Atlantica Yield posee una participación del 100% en diez plantas termosolares españolas y participaciones mayoritarias en otras dos instalaciones, con una capacidad total de 681 MW. Las plantas tienen un plazo medio restante de ingresos garantizados de 17,7 años.

Los inversores también ven un valor en el almacenamiento de energía solar térmica de concentración. El gobierno español se está preparando para establecer objetivos ambiciosos en materia de energía fotovoltaica y eólica y quiere volver a impulsar también a construcción de plantas CSP, para llegar a 4,8 GW en 2025 y 7,3 GW en 2030.

New Energy Update recuerda que España fue pionera en esta tecnología, pero su desarrollo se detuvo en 2013 después de que el gobierno de aquel momento decidiera poner fin a las tarifas de apoyo, con

el argumento de que era necesario acabar con el déficit de tarifa eléctrico. Aplicado de forma retroactiva, el gobierno estableció una “tasa razonable” de retorno del 7,4% durante la vida del proyecto, basada en una prima a las tasas de los bonos españoles. Anteriormente, las plantas habían disfrutado de tasas de retorno superiores al 10%. El movimiento provocó una plétora de demandas.

Ahora, el gobierno de Pedro Sánchez ha implementado una nueva ley que garantiza la retribución para los dos próximos 12 años. Aplicada a finales de 2019, las garantías estatales sólo estarán disponibles para los demandantes que abandonen los procedimientos de arbitraje contra la anterior reducción de las tarifas de España. La ley asegura una tasa del 7,4% para los bienes comisionados antes de 2013 y del 7,1% para los comisionados después de esa fecha. Sin la legislación, las tasas de retorno habrían bajado a alrededor del 4,7%, según señalaba el bufete de abogados Wolters Kluwer en diciembre de 2019. Esto habría tenido un gran impacto en los ingresos de explotación.

■ Más información:

→ <https://analysis.newenergyupdate.com>

■ Andalucía, primera comunidad autónoma de España en todas las tecnologías solares

Termosolar, fotovoltaica y solar térmica. Andalucía ya es la primera región de España en esas tres maneras de aprovechar los recursos que le llueven del cielo por obra y gracia del Sol. El dato lo aporta la Agencia Andaluza de la Energía.

La Agencia Andaluza de la Energía recoge los últimos datos ofrecidos por Red Eléctrica de España (REE), según los cuales esta comunidad autónoma se ha convertido en líder en solar fotovoltaica (ya lo era en solar térmica y termosolar) con un 20,4% del total nacional, 1.778 MW (megavatios). Le sigue Castilla la Mancha, con 1.723 MW.

Más allá del vertido a red, el autoconsumo (generación de electricidad con placas solares para consumo propio) está siendo el gran protagonista de los últimos meses. Debido a la gran demanda de este tipo de instalaciones, el Ejecutivo andaluz ha destinado 10,7 millones de euros adicionales para autoconsumo, cuantía que según informa la Agencia, se ha consumido en apenas dos meses. En total, 37,1 millones de euros du-

rante 2019 para 2.906 actuaciones solares, el 88,1% de ellas, autoconsumos eléctricos.

Un total de 2.562 de las actuaciones solicitadas o concedidas se dirigen para autoconsumo con solar fotovoltaica (FV), las cuales recibirán una ayuda de 23,3 millones de euros que el Ejecutivo andaluz estima movilizarán una inversión cercana a los 73 millones de euros en la región. De ellas, la gran mayoría han sido requeridas por ciudadanos, 1.608 (26 en comunidades de vecinos), que recibirán un incentivo de 5,6 millones de euros. Las empresas, que ejecutan instalaciones de mayor tamaño, recibirán cerca de 16 millones de euros en incentivos para las 889 actuaciones que han solicitado. Las entidades locales también mejorarán su factura eléctrica gracias a las 65 actuaciones que pondrán en marcha con un incentivo de 1,9 millones de euros.

A estas instalaciones FV se suman las 261 que también abastecen a puntos de recarga de vehículos eléctricos y que han sido solicitadas a través de la línea Redes Inteligentes (cerrada desde el pasado mes de agosto por agota-

miento de los fondos): “estas se incentivarán con 11,6 millones de euros que movilizarán una inversión de 25,1 millones de euros”.

La energía solar térmica, mediante la que se obtiene agua caliente sanitaria, recibirá 1,7 millones de euros en incentivo para 74 actuaciones, que generarán una inversión en la región de casi 5 millones de euros. En cuanto a la solar termoeléctrica, son 9 las actuaciones solicitadas por las pymes andaluzas para obtener calor para sus procesos industriales, lo que supone una nueva punta de lanza para la optimización energética en industrias intensivas en consumo de energía térmica. Recibirán un incentivo de 385.000 euros.

Por provincias, Sevilla es donde más proyectos de instalaciones de energía solar se han solicitado o concedido durante 2019, con 1.259. Le siguen Córdoba con 311, Málaga con 283, Cádiz con 293, Granada con 271, Jaén con 184, Huelva con 158 y Almería con 147.

■ Más información:

→ www.agenciaandaluzadelaenergia.es



■ La contaminación del aire mata mucho más que el coronavirus

Mientras el nuevo coronavirus domina los titulares internacionales, un asesino silencioso está contribuyendo a casi 7 millones de muertes más al año: la contaminación del aire. Mediante la compilación y visualización de datos de miles de estaciones de vigilancia de la calidad del aire, IQAir acaba de publicar un informe sobre la calidad del aire en el mundo de 2019, en el que queda constancia de que el 90% de la población humana respira aire inseguro.

El estudio aporta un ranking de las ciudades con el peor aire del globo y pone de relieve la elevada contaminación por partículas en suspensión de menos de 2,5 micras (PM2,5) en todo el mundo durante el año 2019. Estos elevados niveles de contaminación atmosférica están vinculados, en especial, a fenómenos provocados por el cambio climático, como las tormentas de arena y los incendios forestales, y a la contaminación generada por la rápida urbanización de las ciudades en regiones como el sudeste de Asia.

Las ciudades y regiones más contaminadas por estas partículas son, de acuerdo con el índice de IQAir:

- China: en las urbes del gigante asiático los niveles de PM2,5 han disminuido de promedio un 9% en 2019 (un 12% en 2018). Aun así, el 98% de sus ciudades superaron el año pasado las directrices de la OMS y el 53% de ellas los objetivos nacionales menos estrictos de China. En el último decenio, Beijing ha reducido a más de la mitad sus niveles anuales de PM2,5 y ha logrado salir de la lista de las 200 ciudades más contaminadas del mundo.

- Corea del Sur: este fue el país más contaminado por PM2,5 entre los países de la OCDE durante 2019. Los niveles de calidad del aire en las principales ciudades de Corea del Sur han permanecido relativamente estancados en los últimos años.

- India y Pakistán: en promedio, las ciudades indias superan en un 500% el objetivo de la OMS para la exposición anual a las PM2,5. No obstante, la contaminación atmosférica nacional disminuyó en un 20% entre 2018 y 2019, y el 98% de las ciudades experimentaron mejoras. Se cree que esas mejoras se deben, en gran medida, a la desaceleración económica. Aún así, de las 30 ciudades del mundo más contaminadas, 21 se localizan en India y 5 en Pakistán.

- Sudeste de Asia: en un cambio histórico que refleja la rápida industrialización de la región, los centros urbanos de Yakarta y Hanoi superaron por primera vez a Beijing, entre las capitales más contaminadas del mundo por las PM2,5.

La contaminación en Europa por PM2,5 es menor. Y España se sitúa entre los mejores, sin que eso signifique que nuestras ciudades estén libres del problema. De los 92 países analizados en el informe, y teniendo en cuenta que el 92 es el que disfruta de una menor concentración de partículas (Bahamas, con 3.3 µg/m³), España ocupa el puesto 82 (9.7 µg/m³). Portugal, Noruega, Suecia, Estonia, Finlandia e Islandia son otros países europeos situados en los "mejores" puestos.

Según los Valores Guía de protección para la salud de la Organización Mundial de la Salud (OMS) para valores medios anuales, 10 µg/m³ sería el nivel más bajo a partir del cual se ha detectado asociación entre efectos cardiopulmonares y mortalidad por cáncer de pulmón debido a la exposición prolongada a PM2,5. ■

inter solar

connecting solar business

SUMMIT

MAYO
19
2020

www.intersolar-summit.com

Conferencia de primera
elección en España
sobre energía solar y
fuentes corporativas
DISSENY HUB
BARCELONA, ESPAÑA



- Intersolar Summit Spain: Manténgase informado sobre el primer mercado solar de Europa
- Red con más de 250 expertos locales e internacionales en energía solar
- Conozca a los gerentes de compras de energía
- Impulse los acuerdos de abastecimiento corporativo
- Discuta el desarrollo del mercado fotovoltaico en España, las posibilidades y oportunidades de la paridad de red anunciada, los PPAs y el autoconsumo

Inspired by

THE smarter 



EVA LÓPEZ,
Coordinadora General de APPA Renovables
L'Hospitalet del Llobregat (Barcelona)



Eva López

Corrían los años 90. En un tablón de anuncios de la Facultad de Derecho de Barcelona se ofrecía un puesto para hacer prácticas en un despacho de abogados. Eva se presentó. Así empezó su andadura profesional, entre divorcios y procedimientos concursales... Pero un buen día tuvo la oportunidad de iniciarse en el mundo de la energía, ya que el despacho llevaba la secretaría de varias asociaciones; una de ellas, la de pequeños productores hidroeléctricos en España. “Sentí una especial ‘querencia’ hacia las renovables y me ‘enganché’”. Los años confirmaron que el enamoramiento no iba a ser pasajero. “A la minihidráulica se sumaba la eólica, la biomasa, la solar fotovoltaica... la asociación iba creciendo conmigo y cuando me ofrecieron trabajar directamente para APPA Renovables, no lo dudé”.

Treinta años más tarde, Eva sigue entregada de lleno a APPA y dice sentirse afortunada de poder hacerlo: “He tenido la oportunidad de conocer a muchas personas, he admirado a muchas (y todavía lo hago) he aprendido de ellas, he procurado tomar nota de lo bueno y aplicarlo a mi trabajo, en el que me he volcado”. Y como buena urbanita que es, le encanta vivir en Barcelona, donde APPA se constituyó. Viajar es una de sus grandes aficiones—“recorrer ciudades, callejear, descubrir plazas, olisquear en los mercados y degustar los sabores...”—. Y después, volver a casa, a su familia y amigos, a su ciudad y a “su” mar—“no sabría vivir lejos de la humedad y del olor a sal”—.

Y a un trabajo con el que se siente tan identificada que ha respondido muchas veces al teléfono así:

—Buenos días, ¿de parte de quién?

—De “APPA López”, ay disculpe, de “Eva López”.



SunTechnics

TRANSFORMAMOS EL SOL EN ENERGÍA

info@suntechnics.es

www.suntechnics.es

0034 865660831

611092156



LÍDERES EN AUTOCONSUMO SOLAR INDUSTRIAL

LAS ENERGÍAS RENOVABLES DISMINUYEN UN 80% EL
COSTE ELÉCTRICO SIN GENERAR EMISIONES DE CO₂

SUNTECHNICS ENERGÍAS RENOVABLES S.L.
Pol. ind. II, Avda. de Alcoy, 36
03420 Castalla (Alicante)

info@suntechnics.es
www.suntechnics.es

0034 865660831 / 611092156



España, *Top 1* de Europa en eólica terrestre

El sector eólico ha instalado en España 2.243 megavatios de nueva potencia en 2019. Más capacidad en doce meses que en los siete años (2012-2018) precedentes. El parque eólico nacional supera así hoy los 25.700 megavatios de potencia acumulada. Según la asociación de la industria eólica europea, WindEurope, no ha habido ni un solo país en el Viejo Continente que haya instalado en tierra firme en 2019 más potencia eólica que España.

Antonio Barrero F.

Sí, *Top 1* de Europa en potencia eólica terrestre instalada en 2019. España ha puesto en marcha en los doce meses del curso que concluyó el pasado 31 de diciembre más capacidad en tierra firme (2.243 MW) que la formidable Alemania (1.078); ; más potencia que Francia y Reino Unido juntos (1.336+629); más megavatios que los 20 países de la Europa del Este. Tras años de estrangulamiento (el Gobierno Rajoy dejó pasar todo un quinquenio sin convocar una sola subasta de potencia renovable), la eólica ha vuelto por sus fueros (el sector no instalaba 2.000 megas desde el año

2009). Aragón ha instalado más del doble de potencia que Italia. Galicia, más que Bélgica y Holanda juntas. Ahora mismo, y según el Balance 2019 que publicó hace apenas unos días la Asociación Empresarial Eólica (AEE), España cuenta con 25.704 megavatios de potencia eólica; 1.205 parques; 20.940 aerogeneradores instalados.

El sector eólico está muy distribuido además. La industria (centros de fabricación) está presente en 16 de las 17 comunidades autónomas. Exceptuando Madrid, hay parques en todas las autonomías españolas. Aragón, con 1.102 megavatios; Castilla y León, con 461

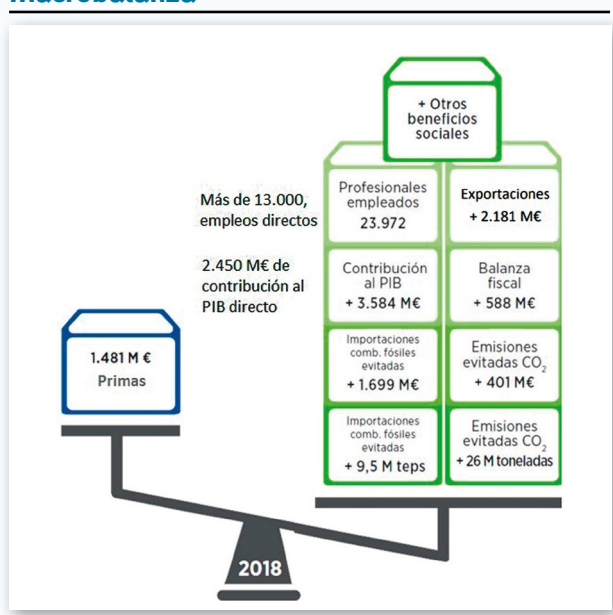
megas; y Galicia, con 416, han sido las tres regiones en las que más potencia ha sido instalada en 2019. Así, más del veinte por ciento de la electricidad producida el año pasado en suelo español fue de origen eólico (20,6, según Red Eléctrica de España; 20,8, según la AEE).

En todo caso (sea 20,6; sea 20,8), España está cinco puntos por encima de Europa, porque, según WindEurope, el parque eólico europeo produjo el año pasado el 15% de la electricidad que consumió el Viejo Continente.

Algunos datos de los registrados en el pasado curso son particularmente llamativos. Galicia ha instalado en 2019 más potencia



Macrobalanza



eólica (415 megavatios) que en los diez años precedentes (277 megas erigidos entre 2008 y 2018). A lo largo de los doce meses del curso pasado el sector ha puesto en marcha allí un total de 18 parques eólicos. Así las cosas, la región que preside desde hace 10 años el popular Alberto Núñez Feijóo ha cerrado el 19 con un parque eólico regional que mide 3.837 megavatios eólicos acumulados.

Además, el Consello da Xunta calcula que el sector instalará en 2020 hasta 143 megas más (seis parques y una repotenciación), con lo que Galicia rondará los 4.000 megas (cuatro gigavatios, 4 GW) a finales de este año. Galicia tenía 3.145 megavatios acumulados a 31 de diciembre de 2008 (Feijóo llegó al poder en abril del 09) y 3.422 acumulados a 31 de diciembre de 2018.

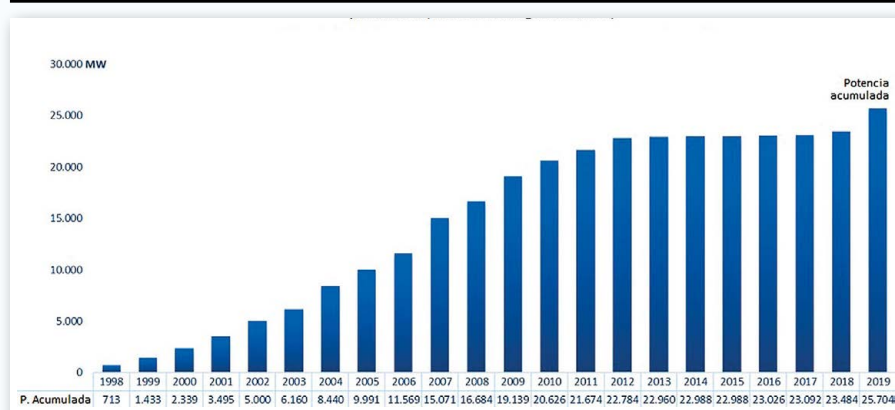
■ Cantabria y Extremadura

Otros dos datos reseñables, y que ampliamos en las páginas siguientes, tienen por escenarios a Cantabria y Extremadura. La primera ha vuelto en 2019 a la senda eólica con el lanzamiento del parque Sierra del Escudo, primero que sale adelante en los doce últimos años. La segunda ha abierto sus puertas por fin a la eólica (porque mantenía su casillero a cero). En febrero, inauguró su primer parque eólico.

Los cinco fabricantes que han firmado más potencia en España en 2019 han sido Siemens Gamesa, Vestas, GE, Nordex-Acciona WindPower y Enercon. Entre los cinco suman el 98,05% de la potencia instalada.

Y un estudio macro para redondear la radiografía 2019 de la eólica española. A finales del pasado mes de noviembre, la Asociación Empresarial Eólica (AEE) presentó su último «Estudio Macroeconómico del Impacto del Sector Eólico en España», documento que ha elaborado la consultora Deloitte. Según ese estudio, entre los años

Potencia acumulada a 31 de diciembre de 2019 en España



Potencia acumulada a 31 de diciembre de 2019 en España por CCAA

COMUNIDAD AUTÓNOMA	Nueva potencia 2019 (MW)	Potencia a 31/12/2018 (MW)	Potencia a 31/12/2019 (MW)
Castilla y León	461	5.595	6.056
Castilla-La Mancha	0	3.817	3.817
Galicia	416	3.422	3.814
Andalucía	124	3.331	3.455
Aragón	1.102	2.002	3.104
Cataluña		1.271	1.271
C. Valenciana		1.189	1.189
Navarra	85	1.004	1.089
Asturias		518	518
La Rioja		447	447
Murcia		262	262
Canarias	16	431	447
País Vasco		153	153
Cantabria		38	38
Baleares		4	4
Extremadura	39	0	39
TOTAL	2.243	23.484	25.704

Siemens Gamesa, top top 1

El fabricante germano español Siemens Gamesa Renewable Energy (SGRE) ha colocado en España 375 turbinas (1.200 megavatios) en 2019. Así, ahora mismo, más de la mitad de los aerogeneradores que operan en el país (más de 13.200 turbinas sobre las alrededor de 21.000 operativas) son de marca Siemens Gamesa. La compañía se encarga además del mantenimiento de cerca de 5.600 megavatios (5.600 sobre un total, a 31 de diciembre de 2019, de 25.700 megas).

Fabricadas aquí

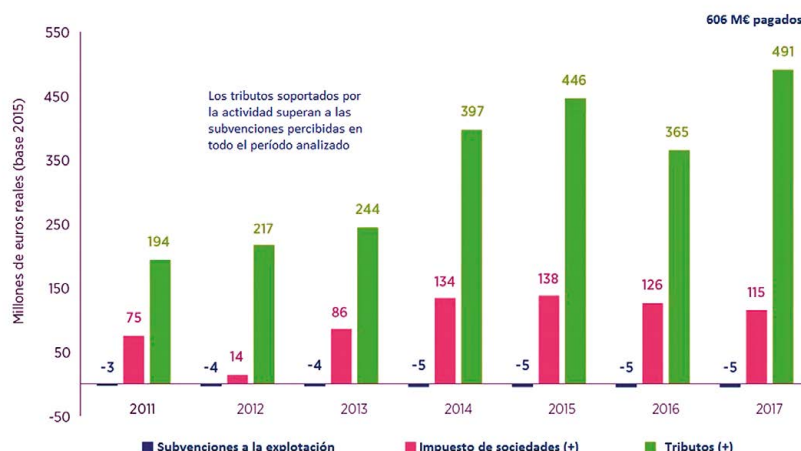
El fabricante ha suministrado turbinas a una quincena de clientes en 30 parques eólicos ubicados en Aragón, Andalucía, Galicia, Castilla y León y Navarra. Más del 80% de las turbinas suministradas corresponden al modelo SG 3.4-132, que presenta un rotor de 132 metros y una potencia nominal superior a los 3 MW. Según la compañía, además, “la mayoría de las turbinas se diseñaron y fabricaron en plantas localizadas en el país”.

Para el montaje de los 1.200 megavatios, SGRE ha empleado 15 grúas (4 de ellas, traídas desde el extranjero) y 17 equipos de

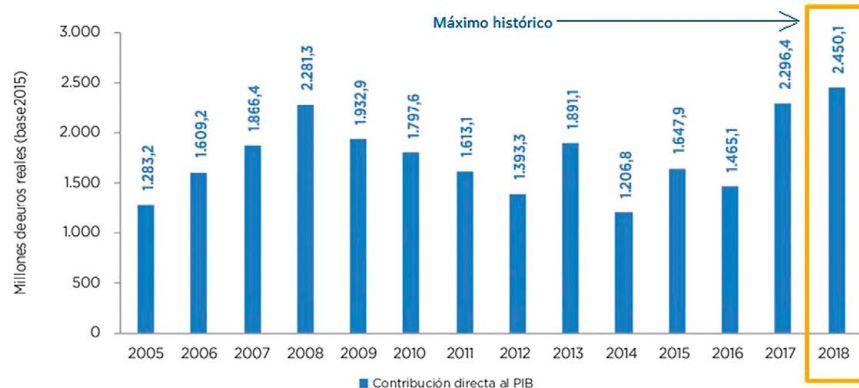
montaje: más de 850.000 horas de trabajo. Además, la compañía ha realizado “más del doble de transportes especiales que el año anterior” con cinco empresas distintas. En total, 6.000 transportes especiales para trasladar todos los componentes, lo que supone “una media de 150 transportes especiales a la semana, frente al volumen habitual de unos 60 semanales”.

Según explica la compañía en su Balance 2019, el hito logrado el año pasado ha permitido, además, incrementar la actividad de las fábricas, triplicando las horas destinadas a estos servicios tanto en construcción como en logística. Además, se empleó un nuevo almacén de 80.000 metros cuadrados desarrollado en Aragón para atender todas las entregas de parques eólicos en dicha Comunidad Autónoma, para complementar las zonas de almacenaje en el puerto de Bilbao (180.000 metros cuadrados) y As Somozas, en Galicia (75.000 metros cuadrados).

Balanza fiscal del sector eólico en euros constantes



Contribución directa del sector eólico al PIB (millones de euros reales, base 2016)



Los últimos aerogeneradores de España, 300 veces más potentes que los primeros

Quince kilovatios de potencia nominal tenía el aerogenerador Ecotècnia 12/15 (doce metros de diámetro de rotor) que un grupo de pioneros instaló en Girona en el mes de marzo del año 1984. Fue –nos cuenta Pep Puig, uno de aquellos visionarios– el primer aerogenerador moderno, el primero “conectado ilegalmente a la red, pues entonces no existía aún normativa al respecto”. Aquel prototipo sería además la base a partir de la cual la cooperativa catalana Ecotècnia comenzó a fabricar sus primeras series de turbinas eólicas (serie Ecotècnia 12/30). Han pasado 36 años



desde entonces, y la potencia de las máquinas que se hacen los vientos de la península ibérica se ha multiplicado por 300, porque las máquinas (SG 4.5–145) que el fabricante germano español Siemens Gamesa va a suministrarle al Complejo Eólico de Herrera, en Burgos, tienen nada más y nada menos que 4.500 kilovatios de potencia (4,5 megavatios por unidad). El complejo, que va a contar así con las turbinas eólicas más potentes instaladas hasta la fecha en España, lo conforman tres parques –La Huesa, Valdesantos y Orbaneja–, que sumarán un total de 63 megavatios de capacidad instalada. Valdesantos se levantará en Estepar y tendrá tres aerogeneradores. Orbaneja y La Huesa estarán situados en los municipios de Isar, Las Quintanillas, Rabé de las Calzadas y Estepar también: el primero tendrá siete máquinas; La Huesa, cuatro. El aerogenerador Siemens Gamesa 4.5–145 cuenta con una pala de 71 metros de largo y un rotor cuyo diámetro alcanza los 145 metros, longitud que dobla por ejemplo la altura de la Catedral de Burgos y multiplica casi por diez el diámetro de los Ecotècnia pioneros. El parque entrará previsiblemente en operación este año. Ahora mismo, los aerogeneradores más potentes de España, conectados ya a la red, son los del parque Miñón, que ha promovido Greenalia y que se encuentra situado en la localidad coruñesa de Vimianzo. Cada una de las seis máquinas Enercon que integran ese parque, que comenzó a operar en diciembre, tiene una potencia de 4.000 kilovatios (4 MW).

2012 y 2018, la energía eólica ha producido un “importante efecto reductor” en los precios del mercado mayorista de la electricidad en España (sabido es que cuanto más electricidad de origen renovable hay en el mercado, más baja el precio).

Pues bien, ese “importante efecto reductor” ha alcanzado –según Deloitte– los 23.500 millones de euros. “Para un consumidor medio residencial, con un consumo de 4.000 kilovatios hora al año, el ahorro –concreta Deloitte en la página 9 de su informe– ha sido de 351 euros en su factura de la luz a lo largo de siete años (2012-2018)”. ¿Conclusión? 50 euros de ahorro al año para un consumidor medio residencial.

Otro de los datos estrella del informe de AEE-Deloitte es la contribución directa del sector eólico al Producto Interior Bruto, magnitud que mide el “valor añadido”, es decir, la diferencia que hay entre los precios de mercado y los costes de producción. Pues bien, la eólica ha contribuido al PIB español en 2018 (último dato consolidado disponible con el que ha trabajado Deloitte) más que nunca antes: 2.450 millones de euros (M€) de valor añadido.

Y más datos Macro: a España han llegado en 2018, gracias a las exportaciones eólicas, más de 2.000 M€ (el sector eólico nacional es el tercer exportador de aerogeneradores del mundo, solo por detrás de Dinamarca y Alemania). Más concretamente, las exportaciones ascendieron a 2.181,5 millones de euros, frente a unas importaciones de 863,8 millones de euros (las exportaciones netas supusieron así 1.317,6 millones de euros, un 53,8% de la contribución directa al PIB del sector)

Operación y Mantenimiento

Ingeteam

READY FOR YOUR CHALLENGES

www.ingeteam.com

CUIDANDO LO QUE IMPORTA.

Ingeteam Service es una empresa global que ofrece servicios de operación y mantenimiento en plantas de generación de energía en cualquier lugar del mundo.

Los **más de 15GW** mantenidos en todo el planeta son la mejor muestra de nuestra capacidad para ofrecer las mejores soluciones y para garantizar el mejor servicio por parte de un equipo que cuida lo que verdaderamente importa.

En Ingeteam abordamos cada proyecto con toda la **energía de nuestra imaginación** para ofrecer las mejores respuestas y comprometernos al máximo con nuestros clientes.



Y doce años después... volvió Cantabria

El Ejecutivo que preside el regionalista Miguel Ángel Revilla lo anunció hace solo unos días, con un titular inequívoco, en cantabria.es, la página institucional del Gobierno cántabro: “El Gobierno apoya la creación del parque eólico de la Sierra del Escudo”. El parque, que demandará una inversión de 114 millones de euros, tendrá una potencia de 151,2 megavatios (36 aerogeneradores). El proyecto nace tras la unificación de otros tres –El Escuchadero, Cruz del Marqués y Peñas Gordas–, que participaron en el concurso eólico del año... 2009. Sierra del Escudo está llamado a convertirse así en el segundo parque eólico de Cantabria, tras el de Cañoneras, que fue inaugurado en junio de 2008. Erigido en la localidad de Soba (en el extremo oriental de Cantabria), Cañoneras (que cuenta hoy con una potencia de 38 megavatios) fue promovido a mediados de la primera década de este siglo por el Grupo Elecdey y financiado por Caixa Catalunya. Ahora, doce años después de aquellos días, la sociedad promotora Biocantaber, tras la que está Iberdrola, va a poner en marcha el segundo parque eólico de Cantabria: 36 máquinas Vestas de 4,2 megavatios (6 unidades del modelo V117 y 30 del modelo V136) en la Sierra el Escudo y su prolongación al noroeste del Embalse de Alsa, términos municipales de Campoo de Yuso, Luena, San Miguel de Aguayo y Molledo (todos en Cantabria).

Según reza el comunicado que difundió el pasado 6 de febrero el Gobierno de Cantabria, el Ejecutivo considera una “prioridad” el desarrollo de los proyectos eólicos de la región y ha anunciado que garantizará la “máxima agilidad” en la tramitación de los mismos, cumpliendo en todo momento —matiza— “con todas las precauciones técnicas y ambientales”, de cara a reforzar “la seguridad jurídica de los mismos y la tranquilidad de los ciudadanos” y en el marco de una firme voluntad de que Cantabria “se suba de una vez por todas al mundo de las energías renovables”. Los promotores del segundo parque eólico de Cantabria esperan que el parque se ponga en marcha en 2021.

2019, el año en el que Extremadura inauguró su primer parque eólico

España es la quinta potencia eólica del mundo, la quinta nación por megavatios instalados, solo por detrás de la locomotora de la Unión Europea, Alemania, y de tres naciones-continente: Estados Unidos, China e India. Además, nuestro país es una de las naciones pioneras, a escala global, en el desarrollo de esta tecnología, que ha cristalizado aquí en empresas como Gamesa, Ecotènia o Acciona. En Andalucía hay hoy más potencia eólica instalada que en Austria (ambos territorios tienen una superficie similar). Castilla y León (94.000 kilómetros cuadrados) tiene más potencia (6.056 megas) que Portugal (92.000 kilómetros cuadrados) y 5.437 megavatios) o que la enorme Polonia, que dobla en superficie a las dos castillas, pero no alcanza los seis gigas de potencia. Galicia ha instalado en 2019 el doble de potencia que toda Bélgica (ambos territorios rondan los 30.000 kilómetros cuadrados). En fin, que la eólica made in Spain ya está (lleva ya muchos años llegando) a todos los rincones de la península ibérica.

A todos, menos a Extremadura, territorio fuertemente nuclearizado (más de 2.000 megavatios de potencia) y al que esta tecnología acaba de llegar. Lo ha hecho 35 años después de que a la red eléctrica de España fuera conectado el primer aerogenerador. 35 años después —31 de gobiernos socialistas, 4 del PP— que han situado a la comunidad de Fernández Vara a la cola de la eólica española. Cero en viento... hasta el curso pasado, fecha en que Naturgy (antes Gas Natural Fenosa) inauguró el primer parque eólico de Extremadura: Merengue, en Plasencia, 40 megavatios de potencia repartidos en una quincena de máquinas Siemens

Gamesa. Todo un acontecimiento, 35 años después, al que no han faltado todas las autoridades imaginables: el presidente de la Junta de Extremadura, Guillermo Fernández Vara; el alcalde de Plasencia, Fernando Pizarro; la consejera de Economía e Infraestructuras de la Junta de Extremadura, Olga García; su antecesor en el cargo y ahora presidente de la Empresa Nacional de Residuos Radioactivos, José Luis Navarro; la delegada del Gobierno en Extremadura, Yolanda García; la presidenta de la Asamblea de Extremadura, Blanca Martín, y etcétera, etcétera, etc.



Y más: los kilovatios hora eólicos ocuparon el hueco que podrían haber ocupado kilovatios hora generados en centrales térmicas que queman combustibles fósiles para generar electricidad. Deloitte estima que la eólica evitó importación de combustibles fósiles en 2018 por valor de 1.699 M€ y calcula que las emisiones de gases de efecto invernadero evitadas por la sustitución de combustibles fósiles rondan los 26 millones de toneladas de CO₂ en 2018.

En fin, que, según la AEE, la tecnología eólica no solo (1) evita emisiones de CO₂, sino que, además, (2) ahorra importaciones, ergo divisas que no hay que enviar a potencias extranjeras en pago por combustibles fósiles (dinero pues que se queda aquí); (3) atrae capitales al país (2.000 M€ que llegaron aquí en 2018 gracias a las exportaciones); (4) genera empleo (más de 13.000 puestos de trabajo directos y 10.000 indirectos a 31 de diciembre de 2018); (5) genera riqueza (y cada vez más, pues su aportación al PIB nacional ha batido en 2018 su máximo histórico, 2.450 M€); (6) abarata el precio final de la electricidad (50 euros por familia y año); y (7) paga centenares de millones de euros en impuestos (los impuestos de sociedades y tributos varios satisfechos por la eólica en 2018 han rondado los 600 millones de euros).

Lo resumía, hace apenas unos días, con precisión cuasi quirúrgica, Juan Virgilio Márquez, el director general de la Asociación Empresarial Eólica: “la eólica es una parte estratégica del capital productivo de nuestro país, que garantiza un flujo predecible de energía, con una fuerte presencia industrial manufacturera y de I+D, que permite la bajada de costes de la electricidad a los consumidores, crea empleo de calidad, ayuda a crear actividad económica en las regiones y reduce nuestra dependencia energética. A corto plazo —concluía Márquez—, aspectos como la regulación del acceso y conexión a la red, la modificación de diseño de las subastas, la facilitación de la repotenciación de parques existentes, los mecanismos para garantizar la integración de renovables en el sistema, la regulación de la hibridación y el almacenamiento, o el avance en el desarrollo de la eólica marina, se presentan como retos técnicos y regulatorios importantes”.

La Asociación Empresarial Eólica (AEE) se define como “la voz del sector eólico en España. Declara una cartera de socios de 200 empresas que representan “a más del 90% del sector en el país, lo que incluye a promotores, fabricantes de aerogeneradores y componentes, asociaciones nacionales y regionales, organizaciones ligadas al sector, consultores, abogados y entidades financieras y aseguradoras, entre otros”. ■

trabajamos allí
donde esté
SU PROYECTO



- Estudios meteorológicos y de recurso
- 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



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

BARLOVENTO
RECURSOS NATURALES

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

¿Sesenta gigas?

El parque eólico continental europeo creció el año pasado en 15.400 megavatios (dato WindEurope). El americano, en 13.427 (dato Global Wind Energy Council, GWEC). África y el Oriente Próximo añadieron a su cuenta 894 megas (GWEC). Y la región Asia-Pacífico, o sea, China y compañía... no se sabe. Porque ni el Consejo Global de la Energía Eólica, ni la World Wind Energy Association han presentado aún su Balance 2019. La consultora Wood Mackenzie estimaba hace algunas semanas que China ha añadido a su cuenta en ese curso 28.000 MW. Habrá que ver. De cualquier manera, una cosa está clara: todo apunta a que el registro 2019 superará al de 2018 (52.000 megas). La pregunta es: ¿llegaremos a los 60.000? La consultora BloombergNEF dice que sí hemos llegado.

Antonio Barrero F.

Los años *top* del sector fueron 2015, 2017 y 2014. Por ese orden. En 2015, la industria eólica global instaló casi 64.000 megavatios de potencia (64 gigavatios, GW). Dos años después, se plantó en los 60 gigas y el año pasado, en los 52 (53 en 2014). El Consejo Global de la Energía Eólica (Global Wind Energy Council, GWEC) ya ha anunciado que presentará su Balance 2019 este mes, marzo. O sea, que, a estas horas, quizá ya sea conocido el dato China. Sea como fuere, es muy probable que el global de 2019 supere el registro precedente, el de 2018. Es más, si la previsión de Wood Mackenzie se materializa, podríamos estar ante uno de los tres mejores años de toda la historia de la eólica mundial. De momento sabemos que India ha añadido en los doce meses de 2019 a su parque eólico nacional 2.100 megavatios de nueva potencia (dato del Gobierno) y que Japón ha sumado a su cuenta 270. Todos los expertos coinciden además en señalar que en la región Asia-Pacífico habrá que sumar algunos centenares de megavatios más, fruto de la actividad constante que la eólica ha vivido a lo largo de los últimos meses en Taiwán, Australia, Pakistán, Corea del Sur, Vietnam, Tailandia...

Pase lo que pase una vez hayamos cerrado balance, 2019 va a clausurar indefectiblemente un sexenio *top*. Porque, desde 2014, la industria ha instalado, todos los años, más de 50 gigavatios de nueva potencia.

Tiempo ha que Asia, con China a la cabeza (cabeza de dragón), superó al Viejo Continente en potencia instalada al año. Lo hizo a mediados de la década pasada y ahí se ha quedado, adherida al *Top 1* continental desde entonces.

■ Tendencias

Europa sin embargo sigue marcando las tendencias. La danesa Vestas continúa siendo el mayor fabricante de aerogeneradores del mundo. Y Siemens Gamesa, la compañía germano española, se ha encaramado este año al segundo puesto del escalafón. Lo ha hecho gracias a la frenética actividad marina que la hispano alemana ha desplegado a lo largo de 2019. Tan frenética como que ella sola ha instalado casi tanta potencia mar adentro como todos los fabricantes chinos juntos.

Y ojo con el dato, porque los vientos del mar están llamados a señalar los nuevos horizontes de la tecnología (y del mercado) eólicos.

Por mil motivos. Entre otros, de recurso: hay más viento mar adentro que en tierra firme, mucho más. Y el sector lo sabe, y por eso no cesa de inyectar I+D... Y por eso cada vez son más maduros los frutos que recoge. Así, la distancia media de los parques marinos a la línea de costa no ha cesado de crecer a lo largo de los últimos diez años, empezando por Europa, cuna de la eólica marina. A saber: los parques eólicos marinos europeos distaban del litoral una media de poco más de diez kilómetros en 2010; 20 kilómetros de media en 2013; más de 30 kilómetros en 2016; 40 kilómetros en 2018; y 59, de media, en 2019. Con las aguas ha sucedido lo mismo. Menos de 15 metros de profundidad media en 2011; más de 20 en 2015; y 33, de media, en 2019...

El tamaño promedio de las turbinas marinas también sigue creciendo. El de las instaladas el año pasado (tamaño medio) fue 7,8 megavatios (un mega más que en 2018). Y la tendencia va a seguir sin duda: el sector ha instalado ya una turbina de 12 MW (la más grande del mundo) en Rotterdam.

Los parques eólicos marinos también están creciendo. El tamaño promedio se ha duplicado en diez años. Así, si a principios de

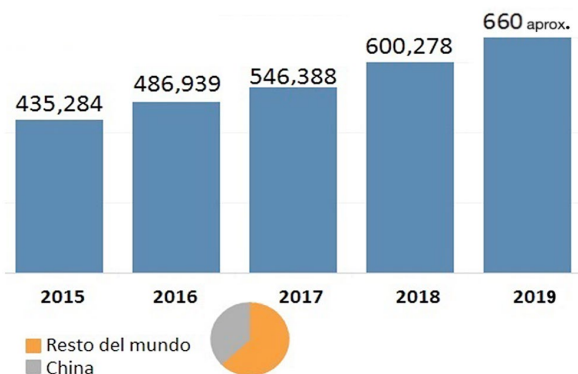


Potencia total acumulada por países (en GW)

	2019	2018	2017	2016	2015
China	250 aprox.	221,63	195	168	148
EEUU	105,493	96,35	88	82	73
Alemania	61,357	59,31	56	50	45
India	37,280	35,01	32	28	24
España	25,704	23,03	23,02	23,02	22,9
R. Unido	23,515	20,74	17	14	13
Francia	16,646	15,31	13	12	10
Brasil	15,250	14,49	12	10	8
Canadá	13,410	12,81	12	11	11
Italia	10,512	10,09	9	9	8
Resto del M.	170 aprox.	91,43	83	76	67
Total general	660 aprox.	600,278	546	486	435

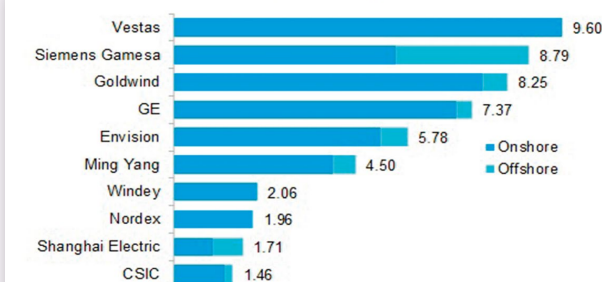
Fuente: WWEA, GWEC, Gobierno de India y elaboración propia

Potencia instalada acumulada global (en GW)



Fuente: WWEA, GWEC, Gobierno de India y elaboración propia

Top 10 de fabricantes de aerogeneradores 2019 (en GW)



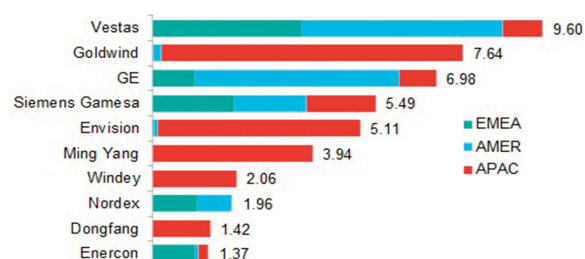
Potencia eólica instalada en 2019 en todo el mundo: 60,7 gigavatios.

La potencia atribuida a MHI Vestas no aparece incluida en Vestas (las filiales deben serlo en más de un 50% para que se produzca esa atribución).

Top 10 en 2018: 1) Vestas 2) Goldwind 3) Siemens Gamesa Renewable Energy 4) General Electric 5) Envision 6) Enercon 7) Ming Yang 8) Nordex 9) Guodian UP 10) MHI Vestas

Fuente: BloombergNEF

Top 10 de fabricantes de aerogeneradores terrestres en 2019 (en GW)



Potencia eólica terrestre instalada en 2019 en todo el mundo: 53,2 gigavatios.

Top 10 en 2018: 1) Vestas 2) Goldwind 3) GE 4) SGRE 5) Envision 6) Enercon 7) Ming Yang 8) Nordex 9) Guodian UP 10) Windey

EMEA: Europa, Oriente Próximo y África; APAC: región Asia-Pacífico; AMER: América

Fuente: BloombergNEF

la década pasada, en 2010, era de 300 MW, ahora supera los 600. El más grande es Hornsea 1, en el Reino Unido: 1.200 MW, potencia superior a la de cualquier central nuclear española (la mayor es Cofrentes, en la Comunidad Valenciana, con 1.092 MW).

Ah, y aunque la distancia media a la costa registrada en 2019 ha sido, como se dijo, de 59 kilómetros, ya hay parques a más de 100 kilómetros de tierra firme.

Así las cosas, la industria eólica europea ha erigido en los doce meses de ese último ejercicio 10 nuevos parques eólicos: 502 aerogeneradores en aguas territoriales de cinco naciones (Reino Unido, Alemania, Dinamarca, Bélgica y Portugal). El Reino Unido continúa liderando la carrera eólica marina. El año pasado instaló casi la mitad de la nueva capacidad marina europea: 1.700 de los 3.600 megavatios de nueva potencia. En su estela, Alemania (1.100 megavatios), Dinamarca (374) y Bélgica (370).

Portugal completa el quinteto: ha instalado solo ocho megavatios (8 MW), pero son muy significativos, porque corresponden a un parque eólico marino flotante, y marcan tendencia. Europa cuenta ahora mismo

con 22.072 MW de energía eólica marina (5.047 aerogeneradores distribuidos por las aguas territoriales de 12 países). Reino Unido y Alemania tienen las tres cuartas partes. Dinamarca, Bélgica y los Países Bajos se reparten prácticamente todo lo demás.

Las aguas de la UE

Las aguas territoriales de Europa acogen hoy más potencia eólica marina que ningunas otras. Marina fijada al lecho, y marina flotante. En realidad, de esta última solo hay ahora mismo 45 megavatios en todo el mundo (el 70% de los cuales se encuentra frente a costas europeas).

Pero la industria toda sabe que buena parte del futuro de la eólica pasa por ahí. A día de hoy, Francia, Reino Unido, Noruega y Portugal desarrollan proyectos flotantes. Francia, además, planea subastar un parque eólico flotante "a gran escala" en 2021, mientras la industria sigue probando prototipos y conceptos con el objetivo de escalar demostradores y reducir costes, entre ellos, varios españoles: DemoSATH (de la vasca Saitec) que ha anunciado va a conectar a la costa vizcaína un ae-

rogenerador de dos megas el año que viene, y PivotBuoy, otra solución flotante que se materializará en la instalación de un prototipo a finales de este año (2020) en aguas canarias.

WindEurope prevé un incremento significativo de la potencia flotante en este próximo trienio. La asociación ha registrado proyectos precomerciales en los próximos tres años –2020/21/22– por valor de 250 megavatios.

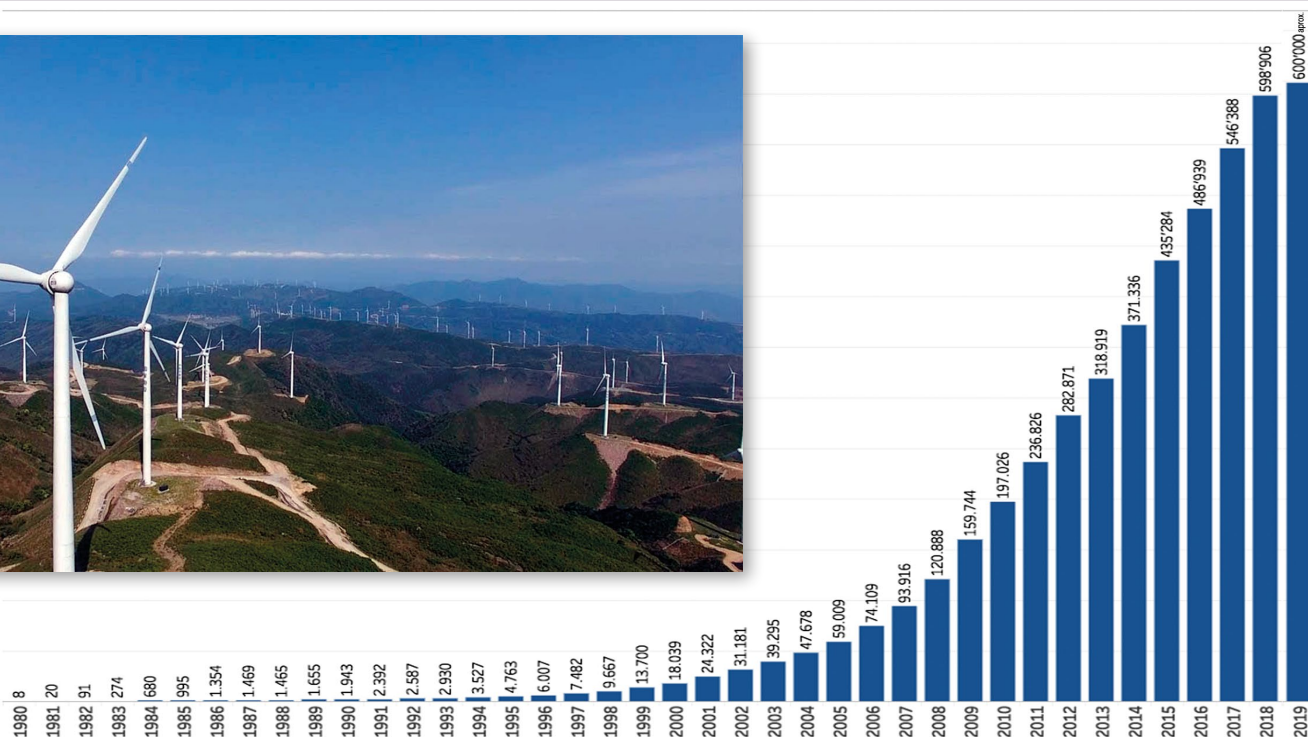
Y serán más, seguramente. Porque los costes de la energía eólica marina no cesan de disminuir.

Las subastas del año pasado, en el Reino Unido, Francia y los Países Bajos, ofrecieron precios para los consumidores en el rango de los 40-50 euros el megavatio hora, es decir, un precio inferior al que podría ofertar la nuclear o el gas de nueva construcción.

Y el horizonte parece despejado, habida cuenta de los síntomas de fortaleza que continúa manifestando el sector. WindEurope ha registrado en 2019 en el Viejo Continente decisiones de inversión por valor de 1.400 MW y 6.000 M€.

Pero no solo son optimistas las perspectivas marinas en Europa. Más allá, los horizon-

Potencia eólica instalada en todo el mundo a lo largo de los años



tes de la eólica marina también son inmensos.

El pasado otoño la Agencia Internacional de la Energía (AIE) publicó *Offshore Wind Outlook* (Panorama de la Eólica Marina) 2019, un informe que la AIE ha definido como “el más omnicompreensivo estudio global que sobre este sector se ha hecho hasta la fecha”.

Para elaborar este informe, que forma parte del más amplio *World Energy Outlook 2019*, la AIE ha trabajado (1) con los últimos datos relativos a los desarrollos tecnológicos y de los mercados y (2) con análisis geoespaciales que han permitido cartografiar la velocidad del viento (el recurso) a lo largo de miles de kilómetros de costas de todo el mundo.

Dos son las conclusiones a las que ha llegado la AIE: (1) el mercado eólico marino ha crecido a razón de un 30% (anual) entre los años 2010 y 2018 y que (2) el parque eólico marino global puede multiplicar hasta por 15 su potencia en los próximos treinta años y atraer en ese lapso inversiones por valor de un billón (con b) de dólares.

Los motivos que están detrás de esta explosión del sector a escala global son varios, según la Agencia, pero, fundamentalmente, tres: (1) la formidable caída de los costes que ha experimentado el sector a lo largo del último decenio; (2) el apoyo que está recibiendo ya por parte de muchos gobiernos de todo el mundo (que ven la eólica marina como una buena parte de la solución a sus necesidades energéticas); y (3) ciertos desarrollos tecnológicos disruptivos, que están llevando a este

sector a alcanzar límites hasta hace muy poco tiempos impensables (y que ya hemos repasado): el tamaño de las máquinas no cesa de crecer, la distancia a la que son instaladas es cada vez mayor (gracias a soluciones de transporte e instalación cada vez más eficientes) y las soluciones flotantes en aguas profundas ya son una realidad, entre otras.

■ Horizontes de futuro

Así las cosas, alrededor de **150 proyectos eólicos marinos se encuentran ahora mismo en fase de desarrollo en todo el mundo**, cantidad ínfima en comparación —aseguran desde la AIE— con el potencial de aprovechamiento. Según *Offshore Wind Outlook 2019*, la eólica marina podría generar —habida cuenta de su formidable potencial en recurso— más de 420.000 teravatios hora por año en todo el mundo, es decir, más de 18 veces la demanda eléctrica del mundo hoy.

Y Europa, que ha sido pionera en el desarrollo de la eólica marina, se encuentra bien situada (en clave de I+D) para continuar siendo, a corto y medio plazo, la plataforma global de despegue de esta tecnología. Además, habida cuenta de los marcos regulatorios y los planes energéticos nacionales hoy vigentes en el continente, el sector estaría en condiciones de alcanzar aquí —AIE *dixit*— los 130.000 megas en 2040.

Más allá de las costas europeas, **China se perfila como el segundo gran escenario de la eclosión de la eólica marina**. Según la

Agencia, esta tecnología es “particularmente atractiva” para el gran gigante asiático porque muchos de los parques eólicos marinos pueden ser instalados —es técnica y económicamente viable— frente a las ciudades más importantes (y habitadas) del este y del sur del país.

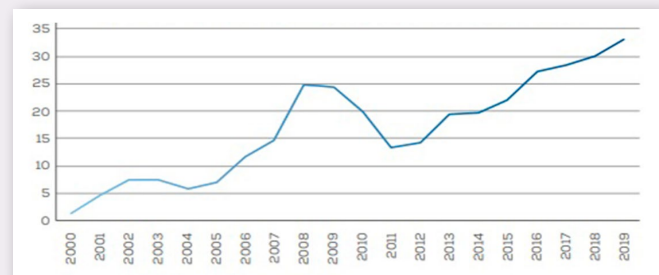
Para empezar, 2018 ha sido el primer año de la historia en que China ha instalado más potencia eólica mar adentro que cualquier otra nación del mundo.

Y las perspectivas son enormes. La Agencia Internacional de la Energía estima que en 2025 la gran nación del Extremo Oriente podría ser ya *Top 1* del mundo en potencia eólica marina, por delante de Reino Unido, que hoy tiene casi 10.000 megavatios de potencia frente a sus aguas (4.588 tenía China a finales de 2018, último dato consolidado). En todo caso, la AIE prevé que, en el año 2040, China habrá instalado ya frente a su litoral, mar adentro, hasta 110.000 megavatios de potencia eólica.

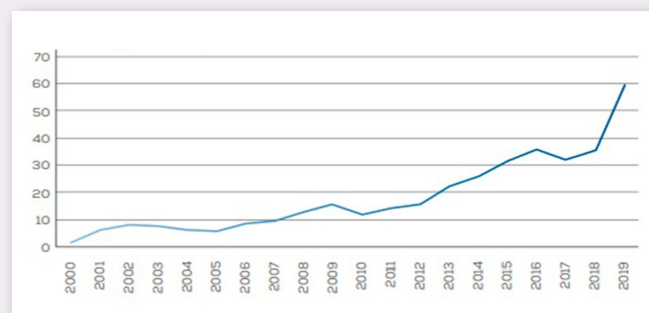
Taiwán, donde el Gobierno acaba de dar el definitivo visto bueno a un proyecto de casi 600 MW marinos (según Siemens Gamesa, actor protagonista en ese mercado, el país tiene sobre el papel proyectos por valor de 10.000 megas); Japón, que ya tiene 65 megas en el mar (y 1.400 en perspectiva, según la propia administración nipona); y Corea del Sur, que tenía 73 MW marinos a finales de 2018 (último dato consolidado disponible), siguen la estela china (el dato coreano es del Global Wind Energy Council).

Estados Unidos es el tercer gran protago-

Evolución diacrónica de la profundidad media de las aguas en las que se han instalado los parques marinos (en metros)



Evolución diacrónica de la distancia de los parques marinos a la costa (en metros)



nista de la carrera eólica marina. El informe de la AIE mira a las dos costas del gran país del norte de América. En la del este, al norte, el recurso eólico es bueno y, como sucede en el caso de China, los parques estarían muy cerca de los grandes centros urbanos de consumo. En el otro extremo, en la costa oeste, las soluciones flotantes que el sector ya está implementando en otros lugares del mundo (hay un parque operativo ya en Reino Unido y varios en fase de ejecución en Portugal y Noruega) auguran también –según la AIE– un buen futuro para esta tecnología.

Según el informe de la AIE, la eólica marina, si tenemos en cuenta la flotante, podría

abastecer (varias veces además) toda la demanda de electricidad de varios mercados clave, “incluyendo Europa, los Estados Unidos y Japón”. Además –añade la Agencia–, India, Corea y Taiwán tienen también ambiciosos objetivos, mientras que países como Canadá están comenzando ya a tomar posiciones en la carrera de la eólica marina.

Ah, y un aviso para... navegantes: el informe de la Agencia Internacional de la Energía señala al sector del *oil & gas* (apelando explícitamente a las plataformas petroleras y de extracción de gas que operan hoy mar adentro). La AIE dice de ese sector que tiene ante sí una formidable oportunidad de negocio. Y es que

la eólica marina –apuntan desde la AIE– va a necesitar de la experiencia que ese sector ha acumulado durante décadas en materia de operación de sus instalaciones mar adentro.

Según la AIE, hasta el 40% de los costes de construcción y mantenimiento de un parque marino presenta “significativas sinergias” con el sector del *oil & gas*, “lo que abre una oportunidad en el mercado –asegura– valorada en 400.000 millones de dólares o más en Europa y China en las dos décadas que vienen”. ■

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

9ª Encuesta sobre mantenimiento de parques eólicos

Vestas se queda sola en cabeza

Si echásemos la vista atrás veríamos que la evolución de los resultados de esta encuesta de mantenimiento no suele dejar grandes titulares. Los cambios que se producen año tras año no resultan especialmente llamativos, así que puede ser más valioso prestar atención a las tendencias. En 2020, en cambio, sí se ven varios datos que llaman la atención. Vestas da un salto muy importante entre los tecnólogos y se queda sola en cabeza. Y Endesa es la única propietaria de parques que sube, mientras la mayoría experimenta un descenso en las valoraciones.

Luis Merino

A juzgar por las calificaciones que los propietarios de parques han otorgado a Vestas, es evidente que perciben una importante mejoría en los trabajos de la empresa danesa relacionados con el mantenimiento. El pasado año los cinco tecnólogos recibieron valoraciones similares. Enercon ocupó el primer puesto con 46 puntos mientras Nordex y Vestas compartían el segundo con 44. Este año Vestas es líder con 52 puntos, 7 más que Enercon, que ocupa la segunda posición.

Entre las ISP, con un nivel de calificaciones similar al del pasado año, destacan Deutsche Windtechnik, GdES, Ingeteam y Tamoin, que han mejorado algo sus notas y ocupan los primeros puestos.

En la encuesta sobre los propietarios de parques se ha producido justo lo contrario. Los tecnólogos y los proveedores independientes de servicios (ISP) parecen cada vez más críticos, a juzgar por las valoraciones que les otorgan. Y en medio de una bajada de notas generalizada solo Endesa remonta frente a los datos del año pasado. También entra en la tabla Innogy, que lo hace además con buena puntuación. Un dato más que resulta relevante: la única pregunta en la que tecnólogos e ISP coinciden a la hora de calificar a los propietarios es que el precio (pregunta 12) es el factor clave entre los criterios de selección a la hora de contratar O&M. En este caso hay coincidencia plena todos los años.

■ El tamaño de la muestra y las limitaciones de la encuesta

La de este año es la novena encuesta de mantenimiento de parques eólicos que publicamos de forma consecutiva. Y como repetimos año tras año, conviene tener presente algunas limitaciones que están ligadas, básicamente, al tamaño de la muestra, muy pequeño. Lo que no resta valor al ejercicio periodístico de una encuesta cruzada que implica ver cómo los propietarios de parques ven a los mantenedores y cómo estos valoran a los primeros.

La encuesta de 2020 se ha enviado a 15 propietarios de parques. Han respondido 12, que han valorado las tareas de mantenimiento realizadas por tecnólogos y proveedores independientes de servicios ISP. Esos 12 propietarios suman el 75% de la potencia eólica instalada en España, lo que da idea de la representatividad del estudio. La segunda encuesta se ha enviado a 20 fabricantes de aerogeneradores e ISP. Y ha sido respondida también por 12 empresas. Los encuestados saben que se trata de una encuesta anónima que preserva la confidencialidad de las compañías que responden y las calificaciones que dan.

Un dato que debe ser tenido en cuenta es que las empresas que aparecen valoradas, ya sean propietarios, fabricantes o ISP, lo han sido al menos por dos encuestados. Es la única manera de asegurar una cierta equidad en las respuestas, toda vez que algunas compañías han integrado a tecnólogos y proveedores independientes en sus estructuras. A los que, previsiblemente, no van a otorgar malas notas.

En este sentido conviene recordar que los datos que mejor reflejan la realidad son los de aquellas empresas que más número de valoraciones reciben. En el caso de los tecnólogos destacan Siemens Gamesa, Vestas y GE. Entre las ISP, Ingeteam, GdES, Deutsche Windtechnik e IMFuture. Y por último, entre los propietarios de parques, disponemos de más datos de Iberdrola, Acciona, EDPR, Endesa, Naturgy y Viesgo. Por tanto, podemos decir que la valoración de estas empresas se ajusta más a la percepción real que se tiene del trabajo que realizan. Más, sin duda, que las que tienen menos número de valoraciones.

Por último, también somos conscientes de que algunas ISP hacen trabajos de mantenimiento muy específicos, por ejemplo grandes correctivos, que no tienen mucho que ver con los trabajos habituales realizados por la mayor parte de las empresas del sector. ■

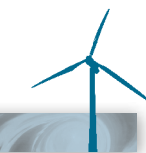
9ª Encuesta sobre mantenimiento de parques eólicos

Fabricantes de aerogeneradores

La encuesta se ha enviado a 15 empresas propietarias de parques eólicos y han respondido 12. Es una encuesta anónima, que recoge las valoraciones, de 5 a 1, que los propietarios de parques hacen de los trabajos de mantenimiento que realizan 5 fabricantes de aerogeneradores y 10 proveedores independientes. Todas ellas han sido calificadas al menos por dos operadores. Al final de la tabla viene la puntuación media en cada una de las preguntas y la media obtenida en años anteriores para ver la evolución. Además, se incluye la suma final de puntos de todas las empresas valoradas.

EMPRESAS	Siemens Gamesa	Vestas	GE	Nordex	Enercon	Media 2020	Media 2019	Media 2018	Media 2017
■ MANTENIMIENTO PREVENTIVO									
1. Coordinación y ajuste al mantenimiento programado	4	4	3	4	4	3,8	3,6	3,2	3,3
2. Calidad del trabajo realizado	3	4	3	4	4	3,6	3,4	3,2	3,4
3. Informe posterior sobre el trabajo de mantenimiento realizado	3	3	3	4	3	3,2	3,2	2,2	2,9
4. Satisfacción con la relación calidad-precio	3	4	3	3	3	3,2	3	2,4	2,9
■ REPARACIONES NO PROGRAMADAS									
5. Accesibilidad del equipo técnico que realiza el servicio	3	4	3	3	3	3,2	3,2	2,8	2,9
6. Celeridad a la hora de hacer las reparaciones solicitadas	3	4	3	3	3	3,2	3	2,6	2,7
7. Calidad del trabajo realizado	3	4	3	3	4	3,4	3,2	3,2	3
8. Comentarios sobre el trabajo realizado	3	3	3	3	3	3	3	2,8	2,4
9. Satisfacción con la relación calidad-precio	3	4	3	3	3	3,2	3	2,6	3
10. Disponibilidad de la información relativa a la causa del fallo	2	3	3	2	3	2,6	2,4	2	2
■ SERVICIOS EXTRAORDINARIOS									
11. Mejoras no solicitadas	3	3	3	3	3	3	3	2,8	3
12. Ajuste a la disponibilidad garantizada	4	4	3	3	4	3,6	3,4	3,6	3,7
13. Disponibilidad de información técnica	3	4	3	3	3	3,2	3	2,4	2,4
■ OTRAS CUESTIONES									
14. ¿Los aerogeneradores se comportan conforme a lo esperado?	3	4	3	4	4	3,6	3,4	3,6	3,9
TOTAL	43	52	42	45	47				





9ª Encuesta sobre mantenimiento de parques eólicos

■ Proveedores independientes

La encuesta se ha enviado a 15 empresas propietarias de parques eólicos y han respondido 12. Es una encuesta anónima, que recoge las valoraciones, de 5 a 1, que los propietarios de parques hacen de los trabajos de mantenimiento que realizan 5 fabricantes de aerogeneradores y 10 proveedores independientes. Todas ellas han sido calificadas al menos por dos operadores. Al final de la tabla viene la puntuación media en cada una de las preguntas y la media obtenida en años anteriores para ver la evolución. Además, se incluye la suma final de puntos de todas las empresas valoradas.

EMPRESAS	ATM España	Deutsche Windtechnik	Eiffage	EROM	GdES	GES	JMFuture	Ingeteam	MESA	Santos Maq. Eléctrica	Tamoin	Ynfiniti	M2020	M2019	M2018	M2017
■ MANTENIMIENTO PREVENTIVO																
1. Coordinación y ajuste al mantenimiento programado	4	4	4	4	4	3	4	4	3	4	4	3	3,8	3,9	4	4
2. Calidad del trabajo realizado	4	4	4	3	4	3	3	4	4	3	4	3	3,6	3,8	3,9	3,6
3. Informe posterior sobre el trabajo de mantenimiento realizado	3	4	3	4	4	3	3	4	4	4	4	3	3,6	3,6	3,7	3,7
4. Satisfacción con la relación calidad-precio	4	4	4	3	4	3	3	4	3	3	4	3	3,5	3,8	3,6	3,8
■ REPARACIONES NO PROGRAMADAS																
5. Accesibilidad del equipo técnico que realiza el servicio	4	4	4	4	4	4	4	4	3	3	4	4	3,8	3,7	4,1	4
6. Celeridad a la hora de hacer las reparaciones solicitadas	3	4	3	4	4	3	3	4	3	4	3	3	3,4	3,5	4,1	4,3
7. Calidad del trabajo realizado	3	4	4	3	4	3	3	4	4	4	4	3	3,6	3,6	3,8	3,8
8. Comentarios sobre el trabajo realizado	4	4	3	4	4	3	4	4	3	3	4	3	3,6	3,7	3,6	3,5
9. Satisfacción con la relación calidad-precio	4	4	4	4	4	3	3	4	3	4	4	3	3,7	3,8	3,8	4
10. Disponibilidad de la información relativa a la causa del fallo	3	4	4	3	4	3	3	4	4	4	4	4	3,7	3,5	3,8	3,7
■ SERVICIOS EXTRAORDINARIOS																
11. Mejoras no solicitadas	3	3	3	4	4	3	4	4	3	3	4	4	3,5	3,3	3,1	3,5
12. Ajuste a la disponibilidad garantizada	4	4	4	3	4	3	4	4	4	4	4	3	3,8	3,8	3,7	3,7
13. Disponibilidad de información técnica	3	4	3	4	4	3	3	4	4	3	4	3	3,5	3,3	3,7	3,7
TOTAL	46	51	47	47	52	40	44	52	45	46	51	42				



9ª Encuesta sobre mantenimiento de parques eólicos

■ Propietarios

La encuesta se ha enviado a 20 empresas, fabricantes de aerogeneradores e ISP que realizan tareas de mantenimiento de parques eólicos y han respondido 12. Es una encuesta anónima, que recoge las valoraciones, de 5 a 1, que estas empresas hacen sobre la actitud de los propietarios a la hora de plantearse las tareas de mantenimiento de sus parques. Se pone nota a 14 empresas que suman la mayor parte de la potencia eólica instalada en España. Todas ellas han sido calificadas al menos por dos empresas. Al final de la tabla viene la puntuación media en cada una de las preguntas. Además, se incluye la suma final de puntos de las empresas valoradas.

EMPRESAS	Acciona	EDPR	Endesa	Enerfin	ENHOL	Exus	Iberdrola	Innogy	MoEbro	Naturgy	Plenium	Renovalia	Viesgo	M2020	M2019
■ METODOLOGÍA DE TRABAJO/COMUNICACIÓN															
1. Seguimiento directo y continuo de las instalaciones	4	4	4	3	3	4	4	4	4	4	3	3	4	3,7	3,9
2. Implicación en las tareas en campo	3	3	4	3	3	3	3	3	5	3	3	3	3	3,2	3,6
3. Comunicación en contratas. Accesibilidad para el intercambio de información	4	3	4	3	3	4	3	4	4	3	4	3	3	3,5	3,5
4. Criterios de trabajo definidos y claros	4	3	4	4	4	3	3	4	4	3	3	3	3	3,5	3,4
■ PERFIL															
5. Capacidad técnica de la empresa propietaria para entender la situación y plantear soluciones	4	4	4	4	4	3	4	4	5	4	3	3	3	3,8	3,8
6. Capacidad de gestión y organizativa	4	4	4	3	3	3	4	4	4	4	3	3	3	3,5	3,9
7. Actitud positiva a nuevas propuestas, innovación: predictivo, alargamiento vida útil	4	4	4	3	4	3	4	4	5	3	4	4	3	3,8	3,4
■ ESTRATEGIA DE O&M															
8. Estrategia definida	4	3	4	4	3	3	4	4	4	4	4	3	3	3,6	3,6
9. Apertura a ISP vs OEM (ISP versus fabricante de equipos original)	4	4	4	3	4	3	4	4	4	4	3	4	3	3,7	3,8
10. Duración y estabilidad de contratos	4	4	3	4	3	3	3	4	5	3	4	3	3	3,5	3,6
11. Comunicación clara de necesidades al proveedor	3	4	4	4	3	3	3	4	4	3	3	3	3	3,4	3,7
■ CRITERIOS DE SELECCIÓN A LA HORA DE CONTRATAR O&M															
12. Precio	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4,2
13. Conocimiento/Experiencia	4	3	3	3	3	3	3	4	3	3	3	3	3	3,2	3,4
14. Certificaciones (Calidad, Medio Ambiente...)	3	4	3	3	3	3	4	4	3	4	3	3	3	3,3	3,6
■ SISTEMAS DE GESTIÓN/FORMACIÓN															
15. Prevención de riesgos laborales, implicación, criterios propios, seguimiento, medición	4	4	5	4	3	3	4	4	4	4	4	3	4	3,8	3,5
16. Calidad, implicación, criterios propios, seguimiento, medición	4	3	4	3	3	3	4	4	4	4	3	4	4	3,6	3,5
17. Criterios propios de formación	4	3	3	3	3	3	3	4	3	4	3	3	3	3,2	2,9
18. Conocimientos de estándares internacionales	4	4	4	4	4	4	4	4	3	4	4	3	3	3,8	3,7
TOTAL	69	65	69	62	60	58	65	71	72	65	61	58	58		



De la extensión de vida de los aerogeneradores

El Centro Nacional de Energías Renovables (Cener) ha desarrollado una Metodología –basada en (1) la información proporcionada por los Scadas (sistemas de Supervisión, Control y Adquisición de Datos) y (2) la información facilitada por las copias digitales de los aerogeneradores– cuyo objetivo último es que el propietario de un parque eólico pueda decidir con las menos incertidumbres posibles qué hacer con su activo cuando este se acerca al final de su vida útil de diseño: ¿extensión de la vida de los aerogeneradores, modificación de componentes, desmantelamiento...? Los investigadores Álvaro González, Irene Eguinoa y Cecilio Sarobe, del Departamento de Energía Eólica del Cener, adelantan a Energías Renovables en este artículo algunas de las claves de esa Metodología.

Álvaro González, Irene Eguinoa y Cecilio Sarobe (Centro Nacional de Energías Renovables)*

En la actualidad coexisten parques eólicos de última generación con otros de tecnologías anteriores que, además, están cumpliendo o han cumplido ya su vida útil, normalmente 20 años, para la que fueron diseñados.

Los propietarios se enfrentan, en este punto, a la decisión de qué hacer con estas instalaciones. Es necesario considerar los diferentes condicionantes legales, tanto en lo relativo a la seguridad, ante posibles fallos catastróficos de los aerogeneradores, como en lo que respecta a las condiciones de remuneración de la potencia generada. Además, es imprescindible analizar la rentabilidad de las instalaciones a corto y medio plazo, ya que previsiblemente incrementarán su coste de operación y mantenimiento debido a las potenciales averías provocadas por el envejecimiento.

Esto ha generado un mercado creciente de análisis del estado de salud de los aerogeneradores, donde empresas certificadoras o asociaciones sectoriales han implementado recientemente metodologías y herramientas, en ocasiones alentadas por la Administración. Incluso el organismo internacional de normalización IEC ha iniciado la redacción del capítulo 28 de su serie 61400 para el análisis de vida de los aerogeneradores, en la que participa el Centro Nacional de Energías Re-

novables (Cener), de modo que pueda armonizar diferentes textos existentes y sirva de referente al sector a partir de ahora.

Los informes o certificados dictaminan las necesidades de inversión o los años todavía disponibles en condiciones rentables y seguras de las plantas, basados en su historial. Se da la circunstancia de que, al estar principalmente centrados en los modelos más antiguos, la información disponible, tanto de diseño como de historial de operación y mantenimiento, suele ser escasa. Esto ha llevado en muchos casos a desarrollar herramientas de simulación que sustituyan a los datos reales.

■ Metodología de extensión de vida propuesta por Cener

La monitorización de los aerogeneradores en parques eólicos parte generalmente del sistema Scada (siglas en inglés de Supervisión, Control y Adquisición de Datos). Este sistema permite disponer de registros históricos del funcionamiento de cada una de las máquinas del parque. Si existen mástiles meteorológicos permanentes, se obtienen además datos del recurso eólico en el parque. Habitualmente, el sistema Scada está limitado tanto en el número y tipo de variables como en la frecuencia de estas. Una alternativa para extender el alcance de estas fuentes

de información son las copias digitales de máquinas, que tratan de representar la máquina real y permiten obtener información adicional detallada de su estado y su comportamiento.

Las copias digitales basadas en modelos aero-servo-elásticos (o hidro-aero-servo-elásticos, en aerogeneradores marinos) son consistentes con la metodología estándar de diseño de los aerogeneradores, y permiten obtener información detallada de su funcionamiento (dinámica del sistema, cargas, variables operacionales, potencia producida, etcétera).

Una vez obtenida una copia digital suficientemente representativa del aerogenerador, es suficiente con disponer de información histórica del recurso eólico que llega a una máquina determinada, conjuntamente con sus estados de funcionamiento para, a través de simulaciones, obtener toda la información adicional de detalle. Una aplicación cada vez más extendida de esta metodología, que combina copias digitales de máquinas con datos de parque, es la extensión de vida. En una primera aproximación, la extensión de vida se puede abordar en cada máquina concreta desde el punto de vista de la acumulación de fatiga en los componentes estructurales debida a las condiciones reales de operación.

• Recopilación de información

Para poner en marcha una metodología de extensión de vida sobre uno o varios parques, el primer paso es recopilar toda la información disponible sobre los parques, incluyendo detalles sobre los modelos de las máquinas. Esta información se puede obtener de diferentes fuentes y puede ser diversa: Scada, mástiles meteorológicos, listado de eventos del parque, información de diseño de los aerogeneradores y sus componentes, estrategias de control, histórico de modificaciones y mantenimiento en los activos, etc. Dependiendo del alcance del proyecto, la recopilación de información puede ser más o menos extensa.

• Desarrollo de copias digitales

Con la información disponible de la máquina se pueden generar los modelos correspondientes para desarrollar la copia digital. Para ello, es necesario trabajar a nivel de componentes representativos del aerogenerador, incluyendo dimensiones, propiedades estructurales y aerodinámicas, e implementando un control de máquina suficientemente representativo. Aportar toda la información crítica para representar de forma fiable el funcionamiento del aerogenerador reduce las incertidumbres en la aplicación de la copia digital a la extensión de vida. En algunos casos, a través de mediciones y ensayos en componentes reales, o de simulaciones específicas, se puede obtener información adicional crítica que no esté disponible de partida. También es posible llevar a cabo campañas completas de medida en las máquinas del parque incluyendo cargas, con el objetivo de mejorar el ajuste y la validación de las copias digitales. En todo caso, un mínimo ejercicio de validación se puede limitar a las curvas de funcionamiento del fabricante, como por ejemplo la curva de potencia. En última instancia, el alcance de las actividades para construir la copia digital puede variar significativamente entre un modelo genérico y uno detallado, dependiendo de las necesidades concretas.

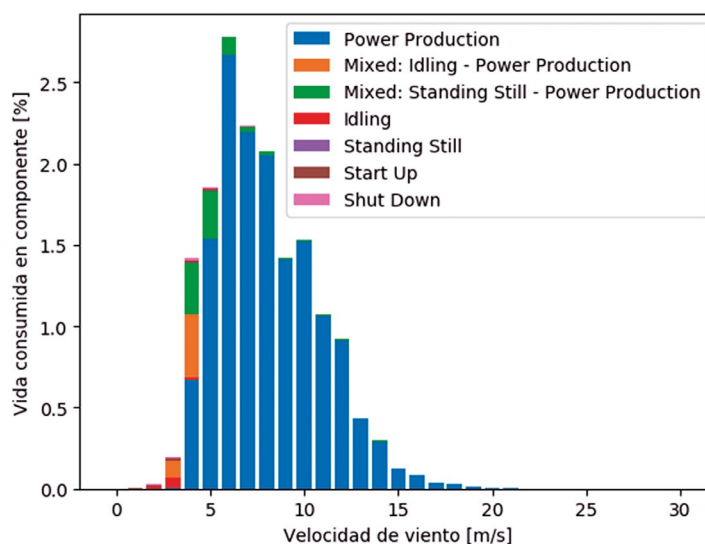
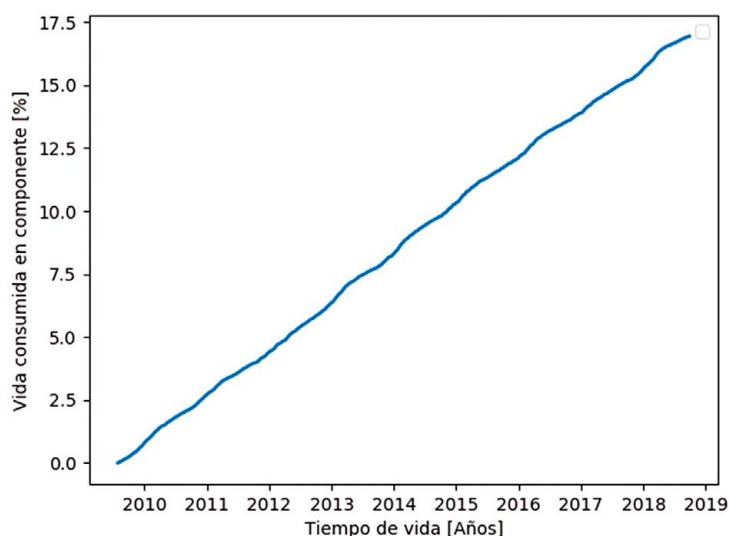
• Caracterización de las condiciones de operación de las máquinas reales

Otra actividad relevante es la caracterización de los aerogeneradores a nivel de condiciones de operación, tanto desde el punto de vista de viento que llega al rotor, como del estado de funcionamiento de la máquina. Esta caracterización servirá para establecer una correlación entre las condiciones de las máquinas en el parque y las simulaciones generadas con la copia digital. A nivel de viento, parámetros como la velocidad media, intensidad de turbulencia o densidad del aire, pueden servir en la caracterización. Cabe resaltar que el viento requerido es el que llega a cada máqui-



Parque Eólico Experimental del Centro Nacional de Energías Renovables

Resultados del histórico del consumo de vida en un componente concreto de un parque eólico y desglose de ese consumo por eventos en la fecha más actual *(Fuente: proyecto Windex, liderado por Naturgy)*



na, que no suele estar medido directamente y que es necesario estimar. Dependiendo de los datos de partida y las técnicas usadas para obtener ese viento, las incertidumbres serán más o menos significativas. En relación con el estado de la máquina, en aplicaciones de

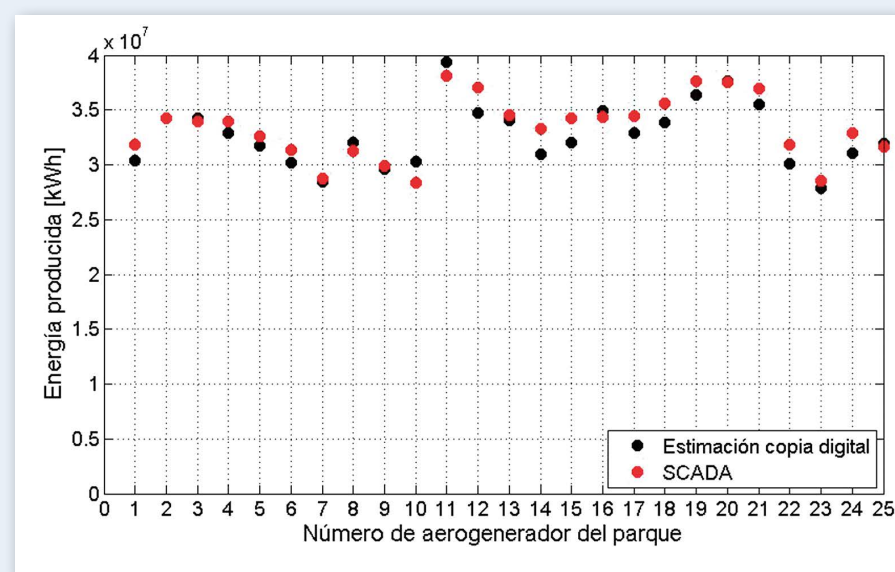
extensión de vida basadas en fatiga acumulada, se pueden caracterizar los siguientes estados en base a la normativa de diseño: máquina en producción, máquina en producción con ocurrencia de fallo, evento de arranque, evento de parada normal y máquina parada.



Laboratorio de Ensayo de Palas del Centro Nacional de Energías Renovables

Producción de energía obtenida por Cener en un parque real. Medidas de Scada y estimaciones obtenidas mediante una copia digital.

(Fuente: proyecto Windex liderado por Naturgy)



• Metodología para la estimación del estado de salud

Mediante el histórico de las condiciones de operación en cada máquina de un parque y las simulaciones de la copia digital, pueden obtenerse las cargas y la fatiga acumulada en los componentes. Ahora bien, para calcular el estado de salud utilizando los conceptos de vida consumida y remanente, además de la fatiga acumulada es necesario disponer de unos límites para cada carga y componente estructural de estudio. El porcentaje de fatiga acumulada con respecto a ese límite es lo que da lugar a la vida consumida. Los límites de fatiga pueden obtenerse de dos formas. Una sería simulando con las copias digitales la vida de diseño de la máquina en condiciones especificadas por la norma (por ejemplo, la IEC 61400-1). Esta vía intenta reproducir el cálculo seguido por el fabricante de la máquina en la certificación de diseño. Otra posible aproximación consiste en llevar a cabo simulaciones con modelos estructurales detallados de los componentes, para estimar los límites admisibles de fatiga teniendo

en cuenta el diseño y las propiedades de los materiales.

■ Monitorización del estado de salud y funcionamiento de los aerogeneradores

La monitorización del estado de salud en un aerogenerador implica medir el consumo de vida de los diferentes componentes de la máquina. Desde un punto de vista de fatiga, las cargas en diferentes puntos de los componentes estructurales pueden provocar distintos valores de consumo de vida para el componente. La monitorización de estos consumos de vida nos indicarán los puntos críticos del aerogenerador real.

Al establecer una relación entre condiciones de operación y cargas, la metodología permite analizar qué condiciones de operación provocan mayor desgaste en términos generales. De esta forma, se puede analizar el impacto en el consumo de vida de diferentes condiciones de viento o diferentes estados de la máquina (operación, máquina parada, eventos de paradas y arranques, etcétera).

Además, se puede desglosar el consumo de vida de los componentes de una máquina real entre las diferentes condiciones de operación de su histórico, lo que permitirá evaluar la idoneidad de extender su vida bajo el prisma de las estrategias de operación.

Aparte del estado de salud, las copias digitales permiten obtener información adicional sobre el funcionamiento de las máquinas. Se puede estimar la energía producida en las máquinas y los parques y compararla con las medidas de Scada para verificar la fiabilidad de la copia digital de la máquina y, en última instancia, detectar desvíos en el funcionamiento de los aerogeneradores. De la misma manera, la copia digital ofrece también información de variables operacionales relacionadas con las estrategias de control, como la velocidad de rotación de las palas y el ángulo de *pitch*.

■ Aplicaciones

La metodología propuesta por el Centro Nacional de Energías Renovables, basada en Scada y en las copias digitales de los aerogeneradores, permite al propietario del parque eólico contar con información adicional del estado de los activos, lo cual es imprescindible en la toma de decisiones cuando se acerca el final de su vida útil de diseño. De este modo, podrá estudiar con mayor fiabilidad la rentabilidad de las diferentes opciones disponibles (extensión de vida, optimización de los planes de inspección, modificación de componentes, desmantelamiento, etcétera).

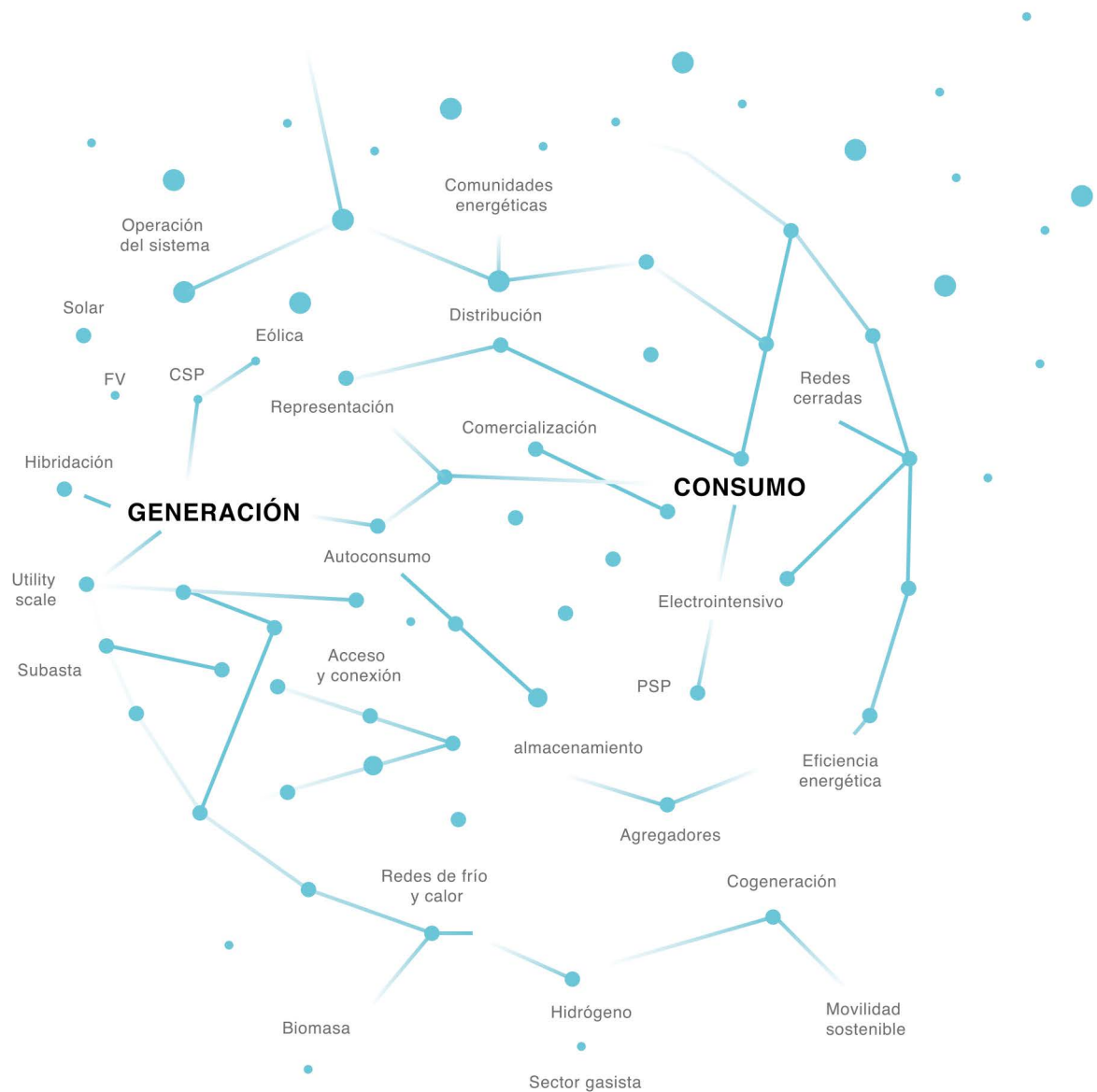
Igualmente, y dado que la metodología está alineada con los marcos normativos y regulatorios actuales y en desarrollo, facilitará acometer los procesos de certificación o presentación de garantías que puedan resultar necesarios. Pero las ventajas van más allá si además se considera la gestión de vida desde la instalación misma del parque, con el objetivo de aumentar el beneficio operativo. La copia digital permite monitorizar la evolución del consumo de vida de cada componente estructural y adecuar los planes de inspección y mantenimiento, optimizando así sus costes. A través de la información operacional se pueden detectar y analizar también fallos o desvíos en el funcionamiento esperado. Y por último, la copia digital facilita asimismo la evaluación y aplicación de nuevos modos de operación a través del control coordinado de los aerogeneradores en el parque.

* Álvaro González, Irene Eguinoa y Cecilio Sarobe son investigadores del Departamento de Energía Eólica del Centro Nacional de Energías Renovables

■ Más información:
→ cener.com

H-FLEX

UNIVERSO TRANSICIÓN ENERGÉTICA



Asesoramiento permanente para la transición energética: sesiones de inmersión, informes optimizados y modelos de contratos para el sector energético a precios cerrados. Con H-FLEX tienes la flexibilidad que necesitas. Te asesoramos de forma personalizada con tarifas variables en función de

la urgencia de la solución. Puedes contratarlo o bien con una cuota mensual, o por trabajos realizados en cada momento. Nuestro expertise abarca todo el universo de la transición energética desde la perspectiva jurídico - regulatoria.

Somos lo que hacemos cada día.

Más información:

T. 93 519 33 93 / info@holtropslp.com
www.holtropblog.com

HOLTROP^{SLP}
TRANSACTION & BUSINESS LAW



El reto de una industria eólica 100% sostenible

La industria eólica se enfrenta al reto de conseguir una cadena de valor 100% sostenible para aumentar su eficacia en la lucha contra el cambio climático. Vestas se ha convertido en el primer fabricante eólico en fijar el objetivo de operar con cero emisiones de carbono y cero residuos en todas sus actividades.

ER

El fin de la vida útil de las primeras generaciones de aerogeneradores ha traído consigo las primeras imágenes de vertederos cubiertos de palas eólicas esperando a ser enterradas. En los últimos meses, esa foto han ensombrecido los beneficios que produce un sector fundamental para el futuro de nuestro planeta. Y aunque en términos relativos los desechos eólicos no son comparables a otras industrias como el automóvil o la aeronáutica, el problema existe.

En la actualidad, el 85% de los aerogeneradores podrían ser reciclables. No obstante, el porcentaje de reciclabilidad de algunos componentes, especialmente de las palas, no ha conseguido superar el 45%. Este porcentaje se explica tanto por la dificultad que entraña encontrar materiales reciclables eficaces como por el hecho de que, hasta ahora, no ha existido un volumen de mercado suficiente para considerar economías de escala y hacer la industria del reciclaje eólico viable económicamente.

■ Aerogeneradores “cero residuos” para 2040

Las previsiones actuales calculan que la industria eólica crecerá a un ritmo del 3% actual hasta 2030. Según un estudio de la Universidad de Cambridge, si la tendencia se mantiene, se estima que los residuos procedentes de aerogeneradores alcancen los 43 millones de toneladas acumuladas en 2050.

Ante esta situación, la multinacional Vestas se ha convertido en el primer fabricante





en fijar objetivos de reciclabilidad y sostenibilidad a largo plazo. El líder eólico ha anunciado el objetivo de fabricar aerogeneradores “cero residuos” para 2040. Rizando el rizo, lo tendrá que conseguir sin generar emisiones de carbono, pues también se ha fijado estar totalmente descarbonizada para 2030.

“Queremos liderar la transición energética hacia una sociedad sin carbono, electrificada y renovable. Para ello debemos dar ejemplo y hacer que la sostenibilidad sea una parte fundamental de todo lo que hacemos, desde la gestión de los residuos hasta la electrificación de nuestro transporte”, afirma Javier Ojanguren, responsable de Vestas en España.

El objetivo no solo afecta al producto final, sino que también implicará gestionar toda su cadena de valor sin generar materiales de desecho. Para ello, la compañía danesa pondrá en marcha una nueva estrategia de gestión de residuos con un enfoque de economía circular aplicado a las diferentes fases de la cadena de valor: diseño, producción, mantenimiento y final de vida útil.

En este viaje, el primer paso será mejorar la reciclabilidad de todas las palas y hubs de sus turbinas eólicas. La compañía ha querido establecer unos objetivos del 50% en 2025 y del 55% en 2030, pensando en un desarrollo tecnológico más acelerado en la próxima década.

Estos objetivos nacen del trabajo desarrollado en el último lustro con la Universidad de Arhus y el Instituto Tecnológico danés en el proyecto *Dream Wind*. Esta iniciativa de I+D se centra en el desarrollo de nuevos compuestos que puedan reciclarse cuando los aerogeneradores alcancen el final de su vida útil. Actualmente, el proyecto está testando plásticos termoestables reciclables y se espera que la primera prueba de concepto esté lista antes de fin de año.

Más allá del desarrollo de materiales, la estrategia de Vestas contempla incidir en aspectos de gestión igual de importantes para lograr sus objetivos de sostenibilidad. Junto con el desarrollo de nuevas metodologías necesarias para el reciclaje de la fibra de vidrio que compone las palas y la recuperación de piezas de plástico, Vestas también implementará un nuevo proceso de desmontaje de palas, ayudando a sus clientes a disminuir la cantidad de material de desecho que se envía al vertedero.

Para Álvaro Matesanz, especialista senior de producto en Vestas, “en los próximos años, el aumento de la colaboración entre fabricantes, proveedores de servicios y dueños de parques va a ser fundamental para poner en

Diversidad

En términos de diversidad, Vestas cuenta, a día de hoy, con más de 100 nacionalidades entre su plantilla. Sin embargo, para ser un reflejo de la sociedad en la que trabaja, la compañía se plantea objetivos más ambiciosos: reconocer la diversidad de género, edad, cultura, etnia, habilidades físicas, creencias políticas y religiosas, orientación sexual, etc, y responder de manera inclusiva ante ellas. Como primer paso, se ha centrado en aumentar el porcentaje de mujeres en puestos de dirección: del 25% en 2025, al 30% en 2030.



marcha mecanismos de reciclaje”, pues, en la gran mayoría de países, los propietarios de los parques eólicos no se ven apoyados por un marco regulatorio que incentive o haga más viable el reciclaje de materiales.

■ Pensando el futuro de los aerogeneradores en España

Con casi 21.000 aerogeneradores instalados, España es uno de los primeros países en apostar por la energía eólica y hoy continúa como quinto país del mundo con más potencia instalada, tras gigantes como Estados Unidos, India, China y Alemania. Este año, la mitad de esta flota cumplirá más de 15 años y los propietarios han de comenzar a pensar en las principales opciones a su disposición, una vez los aerogeneradores superen su ciclo esperado de vida. Opciones que pasan por la extensión de su vida útil o una repotenciación de los parques, que conlleva el desmontaje parcial

o total de las máquinas y su sustitución por otros aerogeneradores más modernos.

Por este motivo, España será también uno de los primeros países en los que la estrategia de sostenibilidad de Vestas tendrá un impacto visible. Actualmente la compañía tiene en el país el 9% de su plantilla mundial, dos fábricas y casi 5 GW de capacidad instalada. La estrategia incluirá, por tanto, medidas para electrificar sus medios de transporte, mejorar la sostenibilidad de sus oficinas y optimizar la sostenibilidad de los procesos productivos. Uno de los primeros centros de producción en afrontar este reto será la fábrica de palas de Vestas en Daimiel, que en la actualidad produce la V150, una de las más grandes del mundo con 73 metros de largo. “En los próximos años, la fabricación de palas va a ser un foco de atención prioritario en nuestras estrategias de cero residuos y cero emisiones. Representa un reto ambicioso para Daimiel y

va a suponer cambios significativos en nuestra mentalidad productiva. Es un orgullo liderar el cambio”, destaca el director de la fábrica de Vestas en Daimiel, Roberto Meiriño.

■ Objetivo “cero emisiones” para 2030 y más inclusividad laboral

Dependiendo del modelo, un aerogenerador produce entre 25 y 50 veces la energía que ha costado su instalación. Aunque su rentabilidad para el medio ambiente está más que demostrada, la llegada de tecnologías eléctricas nos permite fijar objetivos más ambiciosos. Por eso, junto con sus objetivos de reciclabilidad, Vestas anunció el pasado mes de febrero su intención de conseguir que su actividad no genere ningún tipo de emisión de CO₂ antes de 2030. Previamente, para 2025, la compañía tendrá que haber reducido sus emisiones en un 55%, principalmente gracias a la electrificación de toda su flota de vehículos.

Además de estos objetivos para mitigar el impacto medioambiental, la idea de sostenibilidad de la compañía pasa también por ser la empresa más segura, inclusiva y socialmente responsable de la industria. Por ello, todas estas medidas se acompañan de unos objetivos a medio y largo plazo en materia de seguridad y diversidad. Por ejemplo, para el año 2025, la compañía tendrá que haber reducido su tasa de accidentes del 3,9 actual al 1,5. Y para 2030, el índice tendrá que ser de 0,6.

“Durante los próximos dos años definiremos la estrategia al completo. En muchos casos, la consecución de estos objetivos no sólo dependerá de los esfuerzos de Vestas. Va a requerir de la colaboración con propietarios de parques, proveedores, partners, e incluso entes reguladores. Es un reto muy ambicioso y estamos orgullosos de liderar esta transición con objetivos medibles e iniciativas concretas sobre la mesa”, añade Javier Ojanguren, responsable de Vestas en España.

Una cartera de pedidos de 34.500 millones de euros

Vestas anunció el mes pasado que a lo largo de 2019 recibió pedidos por valor de 3.663 MW, lo que eleva su cartera hasta los 17.877 MW. Además, la división de Servicios de la compañía también ha registrado un incremento de pedidos, de 3.500 millones de euros, lo que sitúa la cartera de esa división en los 17.800 millones.

El fabricante de aerogeneradores registró en 2019 unos ingresos de 12.147 millones de euros y que espera en 2020 ventas por valor de entre 14.000 y 15.000 millones (incluyendo la división de Servicios). El presidente del grupo, Henrik Andersen, ha calificado este último ejercicio (2019) como un “un año extraordinariamente dinámico”, y vislumbra además “2020 aún más movido”. Así las cosas, Vestas declara a día de hoy una cartera de pedidos acumulados por valor de 34.500 millones de euros. El fabricante danés ha declarado un ebit (ganancias antes de intereses e impuestos) del 8,3% en 2019, y ha anunciado por otro lado que va a invertir hasta 700 millones de euros en 2020. Su intención es alcanzar un margen de ganancias antes de intereses e impuestos de entre el 7 y el 9% este año.

Según los datos difundidos por la compañía, hay 113.000 MW de potencia eólica Vestas operando en todo el mundo, lo que supone más del 18% del parque eólico global. La división de Servicios presta, además, sus servicios a 96.000 MW.

■ Más información:
→ www.vestas.com



CERBERUS 210



INSPECCIÓN EXTERNA E INTERNA DE PALAS Marca la diferencia

TSR Wind ofrece un servicio único en el mercado. Para completar el servicio de inspección fotográfica de alta resolución del exterior de la pala de nuestro robot EOLOS, hemos desarrollado el robot CERBERUS que inspecciona el interior de la pala mediante sus 3 cámaras de video de alta resolución, accediendo a lugares imposibles para los técnicos. Toda la información de tu pala, en una plataforma única, TSR INSPECTOR, que ofrece a nuestros clientes un servicio con un sello de calidad, independencia en la inspección y máxima seguridad para los trabajadores.

Más información: www.tsrwind.com





EÓLICA

Eolo sopla cada vez más fuerte

Un estudio científico, en el que han participado varios centros de investigación internacionales, demuestra que la velocidad del viento se ha reforzado en los últimos años, con consecuencias positivas en la producción de energía eólica, tras décadas de descenso de su velocidad (un fenómeno conocido con el término anglosajón “stilling”). Las variaciones en la velocidad del viento se asocian a cambios en la circulación atmosférica a escala planetaria.

Pepa Mosquera

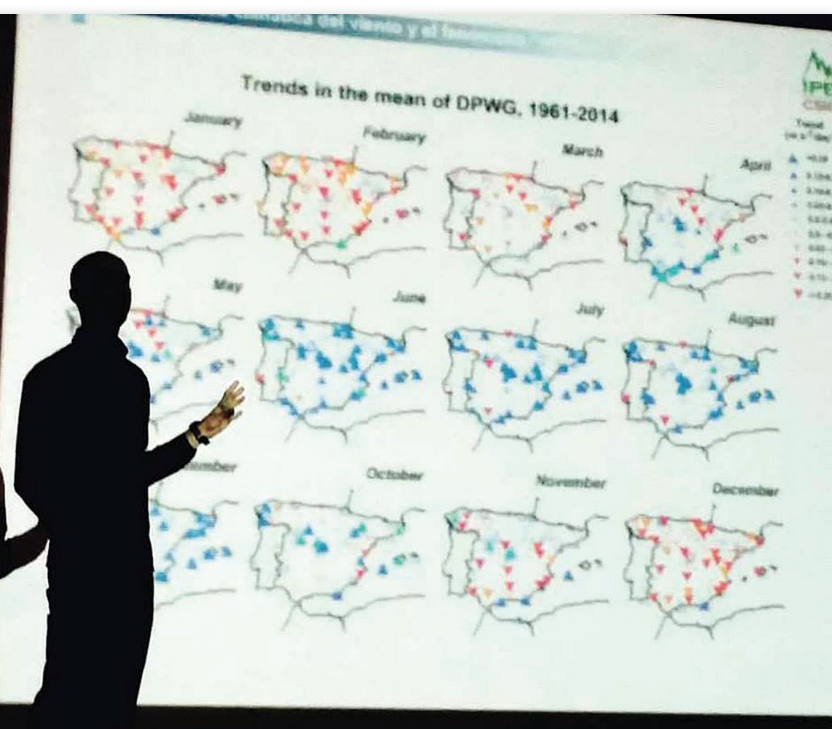
En el estudio (“A reversal in global terrestrial stilling and its implications for wind energy production”) han participado 14 instituciones científicas internacionales, entre otras el Centro de Investigaciones sobre Desertificación (CIDE), centro mixto del Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC), la Universitat de València y la Generalitat Valenciana. En este trabajo pionero se abordan los cambios en la velocidad del viento sobre los continentes a escala planetaria, con énfasis en el hemisferio norte. “El estudio de la variabilidad

climática de la velocidad del viento es nuestra línea de investigación principal en la cual hemos trabajado en los últimos 10 años”, explica César Azorín Molina, investigador del CIDE y coautor del estudio. “En un contexto de cambio climático de origen antropogénico, los esfuerzos de la comunidad científica se habían centrado hasta hace poco en el análisis de los cambios en la temperatura del aire (calentamiento global), y en las precipitaciones, así como en los extremos climáticos de ambas variables (olas de frío-calor, precipitaciones intensas con efectos de inundación, sequías,

etc.). Sin embargo, a la velocidad del viento se le ha prestado muy poca atención”.

De acuerdo con Azorín, uno de los motivos del escaso interés científico por analizar los cambios observados en la velocidad del viento se ha debido a las incertidumbres en la calidad de los datos observados a partir de anemómetros. Los cambios en la altura de los anemómetros, el desgaste de los rodamientos, el efecto de frenado de los obstáculos alrededor de las estaciones meteorológicas, etc., suponían un reto a la hora de analizar estos datos. Sin embargo, en los últimos años, la comunidad científica ha desarrollado métodos para el control de calidad y homogeneización de las series largas de velocidad del viento (>30 años) observadas con anemómetros, a partir de las cuales se han ido publicando resultados de los cambios observados durante las últimas décadas; preferentemente desde 1960. En el marco de esta línea de investigación, se sitúa el trabajo realizado por este grupo de investigación para comprender mejor los cambios observados en la velocidad del viento a escala global y, en concreto, sus implicaciones en la producción de energía eólica.

El estudio, publicado en la revista *Nature Climate Change*, se ha basado, fundamentalmente, en series de viento obtenidas en 1.500 estaciones meteorológicas de todo el mundo desde finales de 1970. “Se trata de estaciones sobre superficies continentales, principalmente del hemisferio norte, a partir de las cuales podemos ver cómo el viento ha cambiado en estas últimas cuatro décadas. A estos datos de velocidad del viento hemos incorporado estadísticas de producción de energía eólica, con énfasis en Estados Unidos, y también hemos utilizado otros índices climáticos para carac-



El equipo investigador ha ofrecido diversas charlas informativas sobre el cambio experimentado por la velocidad de los vientos. A la derecha, instalación de una torre meteorológica

terizar los cambios en la circulación atmosférica”, explica el científico español. “Actualmente estamos trabajando en otras regiones, como por ejemplo Australia, Nueva Zelanda o Argentina, que pueden ser muy interesantes para conocer si los patrones que observamos en el hemisferio norte también se reproducen en el hemisferio sur”.

■ ¿Por qué este reforzamiento?

El trabajo demuestra que tras décadas de descenso de la velocidad del viento, un fenómeno conocido con el término anglosajón “stilling” (debilitamiento), Eolo sopla cada vez más fuerte. Durante los últimos 40-50 años la velocidad del viento a escala planetaria se había reducido, sobre todo en latitudes medias del hemisferio norte y sobre superficies terrestres / continentales.. Las hipótesis que la comunidad científica ha planteado para explicarlo son varias. Una de ellas estaría asociada al efecto de frenado que ejerce el crecimiento de la vegetación, de los árboles, el aumento de las superficies urbanas, e incluso también los problemas con los instrumentos de medición de la velocidad del viento, junto con los cambios en la circulación atmosférica. Sin embargo, el “stilling” se ha interrumpido, produciéndose un cambio de tendencia a partir del año 2010 y un consecuente reforzamiento de los vientos desde entonces.



“Partiendo de que el potencial de energía eólica varía en proporción al cubo de la velocidad del viento, este reciente descubrimiento de recuperación de la velocidad del viento tras décadas dominadas por un debilitamiento es una noticia muy positiva para la industria eólica y para el medio ambiente”, señala Azorín, ya que permite un mayor uso de energía limpias y alternativas a la quema de combustibles fósiles y así reducir las emisiones de CO₂ y limitar el calentamiento global.

“En nuestro trabajo hemos evidenciado que este ascenso de la velocidad del viento, que ha sido tres veces superior al descenso observado de 1978 a 2010, ha tenido repercusiones muy positivas en el incremento de producción de energía eólica en los Estados Unidos, China y Europa. En el caso de Estados Unidos, hemos detectado que el potencial de energía eólica se ha incrementado en aproximadamente un 17% de 2010 a 2017, en un 22% en Europa, y se espera que se incremente hasta un 37% en



dtbird[®]
BIRD & BAT PROTECTION

PROTECCIÓN DE AVES Y MURCIÉLAGOS EN PARQUES EÓLICOS

AUTOMATIC & REAL-TIME PROTECTION



Más de 200 instalaciones DTBird[®] & DTBat[®] en 14 países

www.dtbird.com



César Azorín trabaja en el Centro de Investigaciones sobre Desertificación (CIDE), una de las 14 instituciones científicas internacionales que han participado en este estudio pionero

2024 si continuamos con la misma tasa de incremento en la velocidad del viento.

No es fácil, sin embargo, explicar cuáles son exactamente las causas que están detrás de estos ciclos de descenso y aumento de la velocidad del viento. Ahora bien, los autores del estudio sí detectaron una mayor influencia de la circulación atmosférica frente a otras causas como las ya indicadas (cambios en los usos del suelo, los errores en la instrumentación, etc). “En resumen, en este trabajo sí se observa que el papel de la circulación atmosférica es mayor a todos ellos, y que probablemente las interacciones entre la atmósfera y los océanos

son el motor principal de estos ciclos que observamos en la velocidad del viento”, señala el experto del CSIC. “También es importante indicar que la relación entre estas oscilaciones atmósfera-océano y el calentamiento de origen antropogénico son inciertas para la comunidad científica, y se necesitan más estudios de atribución para encontrar una relación entre ellas”, puntualiza.

■ También en el mar

Aunque el estudio se centra en los cambios observados en la velocidad del viento sobre superficies continentales, hay estudios recientes que han utilizado datos de satélite y medidas *in situ* con boyas, que han detectado también

un aumento de la velocidad del viento sobre las superficies oceánicas y marítimas. Este aumento de la velocidad del viento *offshore* no se produce de forma generalizada, ya que hay determinadas zonas que han experimentado un mayor reforzamiento frente a otras. César Azorín cree, no obstante, que “las anomalías positivas en la velocidad del viento sobre el océano representan una noticia muy positiva para la energía eólica”.

El investigador del CIDE añade que los cambios que se producen en la circulación atmosférica y en las variaciones en la velocidad del viento tampoco ocurren por igual entre invierno y verano, e incluso a nivel regional se detectan zonas donde el viento sigue descendiendo. “En el caso de la Península Ibérica, nuestros estudios más recientes han evidenciado un ciclo estacional, con descensos de la velocidad del viento en los meses de invierno-primavera, y un aumento de la velocidad del viento en los meses del verano-otoño. Se desconoce, por ejemplo, si los sistemas de circulaciones locales en régimen de brisas se están reforzando en nuestras latitudes en los meses estivales, y en cambio las circulaciones zonales de vientos del oeste se están debilitando en invierno”, subraya.

Desvelar de forma precisa los mecanismos que están detrás de estas oscilaciones atmósfera-océano y precisar cuándo ocurrirán ciclos de descenso y aumento en la velocidad del viento representa un reto para la comunidad científica, y en esta línea de investigación se enmarcan varios proyectos nacionales e internacionales en curso. Una de las limitaciones principales a las que tienen que hacer frente es la falta de observaciones meteorológicas pasadas, anteriores a la década de los años 60 del siglo pasado, que permitan a los científicos conocer mejor los ciclos en la velocidad del viento durante siglos, y las causas que los provocan para poderlos predecir de forma precisa. Como subraya Zhenzhong Zeng, de la Universidad de Princeton (Estados Unidos) y coordinador del trabajo, “predecir con antelación estos ciclos climáticos de reforzamiento y debilitamiento de los vientos es clave por sus directas implicaciones socioeconómicas y medio ambientales”. Y no hablamos solo de la producción de energía eólica. En este apartado entran muchos otros temas: el transporte aéreo, las sequías (el viento afecta a la evaporación), los riesgos que suponen los episodios de viento fuerte, la calidad del aire de nuestras ciudades al dispersar la contaminación atmosférica, la propagación de incendios forestales, las rutas migratorias de las aves, e incluso al turismo.

De momento, finaliza César Azorín, “solo podemos concluir que, probablemente, el actual incremento de la velocidad del viento debería durar al menos otra década”. ■

Sostenibilidad
en todo lo que
hacemos

Vestas®

Rafael Zubiaur

Director de Barlovento



“Cualquier avance en meteorología va a ayudar a un mayor conocimiento de los recursos renovables”

■ **¿Cómo valoran en Barlovento el estudio “A reversal in global terrestrial stilling and its implications for wind energy production”? ¿Es un trabajo útil para quienes, como Vds, trabajan con el viento?**

■ Es un trabajo de investigación muy interesante, trata uno de los aspectos que causa preocupación en la financiación de proyectos eólicos, como es la variabilidad a largo plazo del recurso. Pero me gustaría señalar que en el tratamiento que se ha dado a la noticia se ha puesto el énfasis en el aumento de la velocidad, si bien el trabajo habla de oscilaciones a escala de décadas. En la parte de medidas, el estudio es riguroso. Según se explica en él, han eliminado estaciones con datos anómalos, tendencias sospechosas ... Los resultados respecto a las tendencias decrecientes del viento hasta 2010 y crecientes después de ese año parecen por tanto concluyentes. En cuanto a las causas de las oscilaciones, los autores las analizan y se establecen las conexiones de estas oscilaciones respecto a diversos índices, como la Oscilación del Atlántico Norte (NAO), que explican en parte dichas oscilaciones pero no en su totalidad. Tampoco se dice nada acerca de la posible duración de los ciclos y qué variaciones puede haber asociadas al calentamiento global.

■ **¿En qué aspectos creen que se debería profundizar?**

■ La mayoría de las estaciones analizadas están en el Hemisferio Norte (EEUU, Europa central y China). Se trata de estaciones con medidas superficiales (a 10 metros de altura o incluso menos) y los emplazamientos son poco ventosos. Como saben los técnicos que se dedican a la evaluación del recurso eólico, este tipo de estaciones son muchas veces de dudosa representatividad respecto a las zonas de alto potencial y han sufrido variaciones (en equipos de medición, calibraciones, altura de medida e incluso ubicación) a lo largo del tiempo. Por ejemplo, algunas de las estaciones de las bases de datos del estudio las he conocido hasta con tres configuraciones diferentes y en sitios distintos a lo largo del tiempo, o con árboles de crecimiento rápido en las cercanías. Tampoco está de más recordar lo mucho que han mejorado en los últimos cuarenta años las medidas de viento con anemómetros, tanto en calidad de los equipos como en calibración de los mismos: la calidad de las medidas no era la misma en 1990 que en 2015. Por todo ello, las estaciones utilizadas no son el mejor punto de partida para estudios eólicos.

Otro punto importante es que los resultados se obtienen con velocidades en superficie y habría que verificar si los resultados a las alturas de buje (actualmente por encima de 100 metros en muchos casos) siguen siendo válidos. El estudio tampoco dice nada sobre velocidades extremas y turbulencia, cuya evaluación es de gran importancia en el diseño de parques eólicos. Resumiendo, se trata de un trabajo muy interesante y riguroso en la parte climatológica, que cuantifica las oscilaciones de velocidad del viento en los últimos cuarenta años e identifica algunas de las causas de estas oscilaciones. El trabajo es útil en cuanto a que puede servir para mejorar los modelos meteorológicos. En lo que respecta al día a día del desarrollo de proyectos, creo que no afectará. Las actuaciones a realizar seguirán basándose en medir bien el viento en el sitio del proyecto, mediante torres meteorológicas u otros sistemas como sodar o lidar.

■ **Uno de los cometidos de Barlovento es, precisamente la medición del recurso eólico por todo el mundo, y Vds gestionan más de 2.300 estaciones de medición en todo el mundo.**

¿Confirman sus mediciones que los vientos se están volviendo más intensos?

■ Las mediciones que se llevan a cabo en el desarrollo de proyectos no abarcan periodos tan largos como los del estudio, por lo que no es posible extraer conclusiones en ese sentido. Además, la calidad de la medición ha mejorado mucho en estos años, por lo que las medidas antiguas no son del todo comparables a las actuales. Lo mismo pasa con las alturas de medida: donde hace unos años se medía a 30 o 40 metros de altura, ahora se mide a 80, 100 o más metros. Por todo ello no se cuenta con series de muchos años de datos medidas en las mismas condiciones. Lo que los técnicos de recurso eólico han podido constatar, cuando miden para desarrollar un proyecto, es que en general los observatorios de las redes meteorológicas públicas son poco representativos de las zonas de alto potencial y por ello debe recurrirse a reanálisis o a las llamadas “series virtuales”, que en general correlacionan mejor con las medidas de los proyectos eólicos que las medidas de observatorios convencionales.

■ **¿De qué manera puede afectar un mayor recurso eólico al desarrollo de la eólica offshore? ¿Y al de otras renovables ligadas a las energías marinas?**

■ “A reversal in global terrestrial stilling and its implications for wind energy production” se basa en medidas en tierra. No obstante, otros estudios basados en medidas de satélite, como el del profesor Ian Young, de la Universidad de Melbourne (Australia), han constatado un aumento de la altura de las olas en el mar, lo cual estaría asociado a un incremento de la velocidad del viento. Pero aún no sabemos en qué medida estos cambios (en la velocidad del viento y altura de las olas) se deben al cambio climático o a fluctuaciones o ciclos. En cualquier caso, los promotores de proyectos eólicos no deberían basar sus desarrollos en expectativas de incrementos futuros de la velocidad del viento, sino en proyectos bien medidos y diseñados.



MANTENIMIENTO CORRECTIVO PARA EL SECTOR EOLICO

GENERADORES, MULTIPLICADORAS,
TRANSFORMADORES, MOTOREDUCTORES...



■ ¿Hasta cuánto puede ayudar a la industria eólica profundizar en el conocimiento de los patrones de viento?

Estudios e investigaciones como los mencionados ayudarán a mejorar la comprensión de los fenómenos y la calidad de los modelos y por tanto a mejorar el diseño de los parques eólicos y a reducir las incertidumbres la financiación de los proyectos. Hay líneas de investigación en predicción estacional que pueden ayudar a incrementar el valor de la energía generada. Asimismo, estudios sobre la complementariedad de la energía eólica con la solar o con la hidráulica pueden ser importantes en algunos países para incrementar la penetración de energías renovables en la red eléctrica. Por ejemplo, Barlovento ha realizado proyectos que analizan la complementariedad del recurso eólico con el hidráulico y ello ha permitido identificar emplazamientos, de recurso eólico medio, pero con el valor añadido de ser complementarios de la generación hidroeléctrica. En general, cualquier avance en meteorología va a ayudar finalmente al mayor conocimiento de los recursos renovables. Es una razón más para impulsar investigaciones de este tipo.

■ La energía eólica está en un continuo proceso de mejora. ¿Dónde cree que están los límites, si los hay?

Respecto al desarrollo de aerogeneradores, se proyectan ya turbinas de 15 o 20 MW, con dimensiones impensables hace pocos años y con la incorporación de todos los avances tecnológicos. Supongo que lo veremos en esta década. Los límites los pondrá el coste de generación del kilovatio-hora que se pueda conseguir, pero también el coste que se consiga con la solar fotovoltaica y con el almacenamiento.

■ Barlovento realiza también mediciones meteorológicas para aplicaciones en energía solar. ¿Podría ser que lo que es bueno para la eólica no lo sea tanto para las tecnologías solares?

Efectivamente, Barlovento es en laboratorio acreditado para medidas meteorológicas, tanto de recurso eólico como de recurso solar. Nosotros recomendamos que al igual que se hace en los proyectos eólicos, se realicen también mediciones previas a la construcción de los proyectos solares y no solo se fie en datos de modelos. Unas buenas medidas ayudan a reducir la incertidumbre en la evaluación de los proyectos. Estas medidas deberían incluir no solo los parámetros relacionados con la radiación, sino también los relacionados con el rendimiento de la planta, como temperatura, presión y velocidad del viento. Además estas medidas ayudarían a caracterizar el emplazamiento para el correcto diseño de la planta y así evitar incidencias de "paneles voladores" provocadas por vientos extremos, que en algunos casos provocan destrozos en los campos solares. Unas buenas medidas de viento en el emplazamiento habrían permitido un buen diseño de las estructuras y habrían evitado tener que recurrir al tópico de que se trataba de sucesos imprevisibles.

■ Desde hace algún tiempo se habla de que cada vez llega menos luz solar directa al suelo. Supongo que esto afecta a la producción solar...

En energía solar se viene hablando desde hace tiempo del oscurecimiento global o atenuación global. Consiste en la disminución constante de la luz solar directa que llega al suelo, como consecuencia del aumento de partículas como los aerosoles en la atmósfera, producto de la contaminación. Esto supone una incertidumbre respecto a la producción futura de los proyectos.

Este mismo efecto puede tener también influencia en las precipitaciones, ya que el oscurecimiento afecta a la evaporación en algunas zonas. A todos estos fenómenos habrá que superponer asimismo el efecto del calentamiento global. También debería estudiarse el efecto de las plantas renovables sobre el clima. Queda mucho por hacer en meteorología y climatología; son investigaciones que hay que abordar aunque los resultados no sean de aplicación inmediata. ■

TALLER HOMOLOGADO-SERVICIO OFICIAL Y ASISTENCIA TÉCNICA



Santos
MAQUINARIA ELÉCTRICA S.L.

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

Windsourcing.com, la plataforma de las soluciones eólicas

Productos de reparación de palas; pinturas, barnices y recubrimientos; protección anticorrosiva; componentes electrónicos e hidráulicos; filtros y pastillas de freno, equipo de seguridad personal; sistemas de alimentación ininterrumpida (SAI); adhesivos especiales, resinas, baterías y generadores. Windsourcing.com distribuye piezas de repuesto, accesorios, materiales para reparaciones, y cualquier solución, en fin, que demande el mantenimiento y la reparación de las turbinas eólicas. Además se ocupa de su envío adonde sea preciso. Esta pionera plataforma distribuidora de soluciones eólicas surgió en Alemania en 2012 y opera ya en todo el mundo.

Antonio Barrero F.

Surtir desde una sola fuente, o suministrar desde una sola plaza, todos los repuestos, todos los accesorios, todos los materiales para el mantenimiento y la reparación, todas las soluciones, en fin, que demanda el sector eólico. Ese

es el modelo de negocio que Windsourcing.com lanzó a principios de la década pasada y el modelo de negocio –plataforma de distribución en línea de productos y servicios– con el que esta compañía alemana con sede en Hamburgo está triunfando en todo el

mundo. Literalmente, porque ahora mismo, la empresa, que oferta un catálogo en línea con más de 50.000 referencias, tiene clientes en toda Europa, y en Japón, Corea del Sur, Australia, Canadá, Estados Unidos, América Central y del Sur.

La idea de fundar una compañía especializada en el suministro de piezas de recambio y consumibles para el mercado de los aerogeneradores surgió de la mano de un proyecto de central de compras que los promotores de Windsourcing perfilaron junto a una serie de empresas de servicios independientes del sector eólico: lo que pretendían aquellos pioneros era hacer transparente –visibilizar– la disponibilidad de recambios y material de reparación en una plataforma en línea que finalmente alumbrarían, en forma de *Windsourcing.com*, en diciembre de 2011.

La reacción del mercado fue casi inmediata. Porque desde muy pronto aquellos emprendedores empezaron a ser contactados, y cada vez con más frecuencia, tanto por proveedores interesados en colaborar con la recién nacida *Windsourcing.com*, como por clientes que buscaban productos que aún no figuraban en la plataforma. ¿Resultado de toda aquella interacción? *Windsourcing.com*



se convirtió casi inmediatamente en un distribuidor especializado que, además, asume la adquisición de los productos y soluciones que demanda el mercado eólico (Vestas, Bonus, Ecotècna, Acciona o Gamesa) y que así mismo se responsabiliza del apoyo logístico a sus clientes.

“Lo que nos hace únicos –explican desde *Windsourcing.com*– es que hemos fundado una empresa de ventas especializada en el mercado de la postventa”.

Las claves del éxito son varias. La red de suministradores que ofrecen sus productos y servicios en la plataforma de Hamburgo incluye fabricantes de piezas de recambio para todas las marcas: Siemens Games, Nordex, Repower y etcétera, etcétera. Además, el equipo de *Windsourcing.com* está integrado por personal especializado en compras, marketing y ventas. Debido a la estrecha colaboración con los socios proveedores y fabricantes, el equipo de *Windsourcing.com* es también el punto de contacto para la información técnica: equipo políglota que, por una parte, ayuda a las compañías interesadas a potenciar su presencia y ventas internacionalmente en el mercado de la postventa; y, por otra, opera como un departamento especializado en suministros: “nuestros expertos –explican desde la compañía– verifican la disponibilidad del producto, material o servicio demandado; elaboran el correspondiente presupuesto; y organizan el transporte hasta el cliente”.

■ Ahorro de tiempo y de costes

En definitiva, *Windsourcing.com* simplifica al máximo la compraventa (la simplifica y la centraliza) ahorrándole al consumidor final tiempos y costes. Así, no es de extrañar que la clientela de la firma alemana sea muy diversa: empresas de servicios, propietarios y operadores de parques eólicos, proveedores de energía, fabricantes de equipos originales que necesitan material para sistemas de otros fabricantes o que no pueden adquirir sus productos internamente con la suficiente rapidez, empresas que no tienen sus propias estructuras de compra... A todos ellos –insisten en la plataforma– se les brinda el servicio de “un equipo multilingüe que está siempre disponible y que presta su asesoría para resolver cualquier duda”.

Además, *Windsourcing.com* ofrece regularmente, en colaboración con los socios de su red de suministros, cursos de formación que brindan a los clientes de la plataforma la oportunidad de aprender, de primera mano, con los técnicos de cada fabricante o empresa suministradora, el uso del correspondiente producto, y que así mismo le permiten dispar, en primera persona, cualquier duda que surja sobre el mismo.



“Nuestro objetivo –reza el lema de la empresa– es profesionalizar los procesos de comercialización en la industria eólica, y, más allá, convertirnos en una herramienta innovadora de búsqueda de piezas de recambio y materiales de reparación para el mercado eólico”.

Windsourcing.com, que acaba de mudarse (y de ampliar su sede), deja aquí por cierto un aviso para navegantes: “el equipo se ampliará en los próximos meses, y actualmente estamos buscando nuevos empleados para el departamento de ventas y de compras”.

En febrero, la compañía dio su siguiente gran paso y lanzó su B2B-Online-Shop de repuestos para turbinas eólicas. A partir de ahora –explican en *Windsourcing.com*–, los clientes pueden navegar en un área de acceso en esa tienda y añadir los productos que están activados para la venta al carrito de la compra y pedirlos rápida y cómodamente con un clic. “Tenemos en *stock* todas las piezas de recambio y materiales de reparación habituales para el mantenimiento y la

reparación y ofrecemos una gran parte de ellos para su venta directa a través de nuestra tienda”. La gran ventaja para el cliente es que el *stock* actual es directamente visible: “el cliente puede comprobar rápida y fácilmente la disponibilidad y pedir la mercancía”.

Ah, *Windsourcing*, que está presente en WindEnergy Hamburgo desde el primer evento, en 2014, repite por supuesto en la próxima edición, que tendrá lugar en septiembre: “basándonos en la experiencia de las últimas exposiciones, esperamos este año a visitantes de todo el mundo, y estamos seguros de que volveremos a ver caras conocidas y a conocer personalmente a nuevos clientes y socios comerciales. Por cierto –avisar–, durante la feria introduciremos nuevos productos y presentaremos nuestras soluciones para el mercado postventa de la industria eólica”.

■ **Más información:**
→ windsourcing.com

Stefan Weber

Fundador y director general de Windsourcing.com GmbH

“Esperamos un fuerte crecimiento en el Sur de Europa”

Windsourcing, compañía alemana que aún no ha cumplido siquiera diez años, es hoy la gran plataforma global de la distribución de piezas de recambio y materiales de reparación de aerogeneradores y palas. Y Stefan Weber es su director general, un hombre que supo ver, a principios de la década pasada, por dónde iría la eólica presente. Energías Renovables le entrevista en exclusiva.



de recambio y los materiales de reparación y, una vez los ha encontrado, los incluye en su cartera si considera que son productos de interés para sus clientes? ¿O trabaja a demanda? Es decir, recibe una petición de un cliente y es en ese momento cuando empieza a buscar solución. Vuelvo al principio: ¿en qué consiste exactamente la labor de Windsourcing?

■ Windsourcing.com explora continuamente el mercado de fabricantes e incorpora semanalmente nuevos productos al catálogo. Muchos de los productos que tenemos en nuestro catálogo están disponibles también en nuestro almacén y pueden ser servidos rápidamente a nuestros clientes. Mantenemos un inventario disponible en nuestro almacén con productos de alta rotación, o para cuando un cliente los requiere. Por supuesto, nos ocupamos de organizar el transporte por toda Europa, y también internacionalmente cuando es necesario. En otros casos, adquirimos los materiales a demanda y los enviamos al cliente.

■ ¿Cómo surge, por qué, una empresa como esta?

■ La idea de formar Windsourcing.com surgió en 2012, cuando nos dimos cuenta de que no había ningún distribuidor especializado en el mercado de repuestos de energía eólica. Vimos un gran potencial de mejora de la cadena de suministro para nuestros clientes y decidimos formar la empresa. Nuestro objetivo es servir a nuestros clientes tantos productos como sea posible. Actualmente ya nos encontramos en la buena dirección, y continuamos trabajando cada día para ampliar nuestro catálogo y poder servir a nuestros clientes cada vez más productos.

■ ¿En qué consiste exactamente la labor de Windsourcing? ¿Busca las piezas

■ ¿Qué ofrece Windsourcing que no ofrezcan sus competidores? ¿Cuál es su valor añadido, el elemento diferencial?

■ La ventaja de Windsourcing.com está en nuestro amplio conocimiento de los productos y del mercado eólico; y en la capacidad logística que ofrecemos a nuestros clientes. Windsourcing.com es un distribuidor centrado solo en la industria eólica, y eso nos da ventaja. Tanto en lo que se refiere a conocimiento del mercado, insisto, como a la hora de encontrar soluciones de producto para nuestros clientes. Por ejemplo, no hay ningún distribuidor en el mercado que aglutine tantos productos específicos para reparación de

palas como nosotros. Y, por otro lado, somos muy flexibles y rápidos a la hora de satisfacer las necesidades de clientes y proveedores.

■ La cartera básica de Windsourcing cuenta actualmente con más de 50.000 artículos, pero la empresa tiene acceso a más de 250.000. ¿Lo tiene todo Windsourcing?

■ Windsourcing.com cuenta con una de las carteras de productos más amplias en el sector eólico, con todo tipo de componentes y materiales. No lo tenemos todo, nuestra meta es tener productos de fabricantes de calidad y poder servir los productos en tiempo.

■ ¿Por qué necesita el propietario de un aerogenerador una pieza de recambio? ¿Cuáles son las causas principales de avería? ¿Escaso mantenimiento? ¿La dureza de la meteorología? ¿Defectos de fábrica? ¿Simplemente desgaste por el paso del tiempo? En fin, ¿cuáles son los motivos más frecuentes de que una empresa se acerque a Windsourcing para solicitar una pieza de recambio o un material de reparación?

■ Las razones de la necesidad de un repuesto son variadas. Empezando por la erosión por desgaste en palas y componentes, la corrosión de estructuras, defectos en productos después de cierto tiempo de uso... Cuanto más extremas son las condiciones climáticas que afectan a los aerogeneradores más intenso es el desgaste y la necesidad de mantenimiento en ellos. Los clientes se acercan a nosotros por nuestra capacidad de respuesta rápida para atender sus necesidades de reparación.

■ El parque eólico europeo es probablemente el más veterano. ¿Es ese el principal mercado de Windsourcing? O, ¿dónde está su clientela?

■ El principal mercado de Windsourcing.com es el europeo, sí, pero en los últimos años vienen a nosotros cada vez más solicitudes de otros mercados, como los de América del Norte y América del Sur.

■ ¿Qué piezas de recambio son las más solicitadas? ¿Y materiales de reparación, cuáles son los más demandados?



Equipo de Windsourcing.com. De izquierda a derecha, Stefan Weber, CEO y fundador), Maximilian Kriebisch (responsable del área de Ventas, Comercialización y Cadena de Suministro) y Seher Kaygusuz, cofundadora y responsable de Márketing y Desarrollo de Negocio en la Región Europa-Oriente Próximo-África)

■ Los productos más solicitados son materiales para reparación de palas, materiales protectores contra la corrosión, piezas electrónicas. Y también piezas de desgaste, como frenos, filtros, etc.

■ Windsourcing está buscando ahora mismo empleados para el departamento de ventas y compras. ¿Para dónde? Y, sobre todo, ¿con qué perfil profesional?

■ Buscamos empleados para nuestra oficina de Hamburgo, profesionales con conocimiento técnico y comercial. En especial, profesionales con dos o más idiomas, dada nuestra vocación internacional.

■ ¿Qué objetivos se ha marcado Windsourcing para 2020?

■ Uno de los objetivos que nos habíamos marcado para este año ya lo hemos cumplido: el lanzamiento de nuestra tienda online,

que ya es una realidad. Lo es desde el pasado 3 de febrero. Con la tienda en línea, nuestros clientes tienen acceso a nuestra gama de productos, nuestro *stock*, disponibilidad en almacén, plazos de entrega... De esta forma, pueden realizar sus pedidos fácilmente. El segundo objetivo para 2020 es continuar incorporando nuevos fabricantes a nuestro catálogo y así ampliar nuestra gama de productos. Gracias a esto esperamos un fuerte crecimiento en las ventas, especialmente con clientes de países del sur de Europa. En ese sentido me gustaría adelantar que estaremos presentes en WindEnergy Hamburgo en septiembre y que esperamos dar allí la bienvenida a nuevos clientes y socios comerciales. ■

The future runs on trust.
Safety, reliability, and innovation in renewable energy

Empowering Trust™

UL and the UL logo are trademarks of UL LLC © 2020.





EÓLICA

TSR Wind, únicos en el mercado

“El mercado eólico está ávido de tecnologías que optimicen los costes de mantenimiento, digitalicen y sistematicen la información disponible y reduzcan los riesgos para los trabajadores”, dicen desde TSR Wind, compañía cien por cien española que da respuestas a estos retos apostando fuerte por la I+D+i. Su oferta: pequeños robots que ascienden por las torres de los aerogeneradores para inspeccionar las palas y las soldaduras, junto con una plataforma que centraliza toda la información recibida. Todo ello con un claro objetivo: confirmarse como empresa de referencia internacional en las inspecciones de los aerogeneradores.

Pepa Mosquera

TSR Wind (acrónimo de Tratamiento Superficial Robotizado) comenzó su actividad comercial en 2017 con un primer robot, el Eolos 100.

En estos tres años transcurridos, la ingeniería madrileña ha inspeccionado las palas de más de 2.000 aerogeneradores y ha evolucionado tres generaciones, hasta llegar al nuevo Eolos 250 (foto). Esta versión, más compacta y ligera y con una electrónica de control mucho más sofisticada y sólida, está trabajando ya en países como Perú, Polonia o Uruguay. Desde sus primeras inspecciones de palas en Zaragoza en 2017, la entonces start-up ha ido creciendo y ganándose la confianza de propietarios, tecnólogos, empresas de mantenimiento y consultoras de prestigio, lo que le ha permitido trabajar, además de en España y en los otros países citados, en México, EEUU, Suecia, Francia, Portugal, Panamá, Chile, China, Grecia, Reino Unido, Canadá, Alemania y Holanda. “Esto demuestra que el mercado eólico está ávido de tecnologías que optimicen los costes

de mantenimiento, digitalicen y sistematicen la información disponible y reduzcan los riesgos para los trabajadores”, afirman desde TSR Wind.

La compañía orienta ahora su crecimiento hacia acuerdos de colaboración con empresas locales en países estratégicos, que puedan prestar los servicios que TSR oferta en todo el ámbito geográfico mundial, ya que actualmente reciben más solicitudes interna- cio-

nales de servicios que nacionales. De este modo, busca continuar prestando sus servicios en todo el mundo y mantener su “alma”, centrada, desde sus inicios, en el desarrollo de produc-

tos innovadores y necesarios para el mercado de la eólica.

■ Toda la información, a un clic

En paralelo a la evolución del robot Eolos, TSR Wind ha ido desarrollando su plataforma web de inspección de palas TSR Inspector, que se está convirtiendo en una plataforma de gestión de inspecciones, ya que, además de incluir nuevas mejoras y funcionalidades, se están introduciendo las inspecciones internas de

palas y las nuevas inspecciones de las soldaduras de las torres. “Esto permite a los clientes centralizar la información de sus inspecciones de palas, torres y otros en un entorno web de acceso remoto, fácil, ágil y con toda la información disponible a un clic para facilitar la toma de decisiones en el mantenimiento de los activos”, destacan desde la firma.

■ Producto estrella del año

Durante el pasado año, la empresa desarrolló, en colaboración con uno de los principales fabricantes de turbinas a nivel mundial, una solución robótica para mejorar las inspecciones internas de las palas. El resultado es el robot Cerberus, que ya va por la tercera versión mejorada (Cerberus 210), de manera que no extraña que TSR Wind califique de “excelente” lo logrado por este robot. “Cerberus ha tenido gran aceptación en el mercado, ya que es una herramienta que permite sistematizar y mejorar la calidad de las inspecciones, reducir los costes, aumentar la longitud de pala inspeccionada y sobre todo, minimizar los trabajos de operarios en el interior de las palas evitando así el alto riesgo y las complicaciones de estas inspecciones”, explican. Así, actualmente TSR Wind ofrece un servicio de inspección completa de la pala, tanto externa como interna, de muy alta calidad y minimizando el riesgo para los trabajadores.

■ El poder de los ultrasonidos

La ingeniería lleva también tiempo trabajando en otra solución, en este caso para redu-





cir y sistematizar el coste de las inspecciones de las soldaduras de las torres. “Debido a la proximidad del fin de la vida útil de muchos parques, el mercado demanda una solución técnica económicamente viable para revisar el estado de las soldaduras de las torres”, señalan. Para dar respuesta a este reto, TSR Wind ha desarrollado el prototipo de robot Kratos, que va acondicionado con un equipo de ultrasonidos de alta precisión (2 palpadores TOEFD + 2 *Phased Array*) y es capaz de moverse en horizontal con altísima precisión para poder analizar las soldaduras entre las virolas de acero de las torres. “Debido a la reducción del tiempo de inspección, la reducción de personal y a que evita el uso de plataformas elevadoras o trabajos verticales, es una solución más económica y rápida”, afirman desde TSR Wind. “Por otro lado, la sistematización y calidad de la inspección, unido al registro de los datos de las soldaduras completas, da una información mucho más completa para la toma de decisiones que las inspecciones tradicionales”, agregan.

La ingeniería no va a parar aquí. En la ac-

tualidad se encuentra en pleno proceso de expansión y está ampliando su plantilla de técnicos expertos de palas, desarrolladores web, e ingenieros, y se prepara para poner en el mercado próximamente nuevos desarrollos: inteligencia artificial aplicada a la detección automática de daños, limpieza de torres y palas, *checking* del sistema pararrayos, *de-icing* de palas, inspecciones mediante termografía y otros.

La eólica marina es un ámbito más en el que tiene puesta las miras. “Ante el imparable crecimiento de los parques *offshore*, parece que el siguiente paso lógico para TSR es la aplicación de sus inspecciones de palas en este mercado en crecimiento. El incremento de los costes y las dificultades de las operaciones en el mar hace que las nuevas soluciones aportadas para las inspecciones de palas levanten grandes expectativas”, indican. TSR ha comenzado los contactos para realizar sus primeras experiencias en parques eólicos *offshore* en la presente campaña de 2020.

“Todos estos servicios, recogidos en una única plataforma web, dotarán a los clientes

EL pequeño y eficiente Eolos 250 en ascenso por la torres de un aerogenerador. A la derecha la versión anterior, el Eolos 210 trabajando en Zaragoza. Abajo izda, el Cerberus 210, específicamente diseñado para inspeccionar el interior de las palas con la máxima eficacia y calidad

de una garantía de control total sobre el estado de sus activos y la evolución de los mismos a lo largo del tiempo, generando así un libro de garantía del activo”, concluyen desde esta compañía totalmente independiente, que en apenas unos años ha logrado posicionarse en el sector como sello y garantía de calidad y seguridad, con dos objetivos: confirmarse como empresa de referencia en el ámbito de las inspecciones de aerogeneradores. Y posicionarse, frente a bancos y aseguradoras, como garantía del estado de los parques, gracias a esa independencia que aporta y a la calidad de las inspecciones que realiza.

■ **Más información:**
→ <http://tsrwind.com>

Juan Rivas

Director comercial de TSR Wind

“El ADN de TSR es el desarrollo de nuevos productos y servicios para el sector eólico”



■ **TSR Wind ha inspeccionado ya las palas de más de 2.000 aerogeneradores en todo el mundo. ¿Qué es lo peor con lo que han tropezado en estas inspecciones?**

■ En más de una ocasión hemos realizado inspecciones en parques que ya habían realizado inspecciones de palas, y hemos encontrado daños tan graves que se ha tenido que parar la turbina por el riesgo. Esto se debe a que cuando se realizan inspecciones rutinarias para cumplir el expediente, son rápidas y baratas pero de poca calidad y esto puede acarrear que no detectes daños de manera temprana o incluso daños graves que pueden poner en peligro la integridad estructural de la pala, como nos ha pasado en ocasiones.

■ **¿Cuánto de puntero, rápido y versátil tiene su robot Eolos 250?**

■ Nuestra nueva versión es más compacta, lo que permite un mejor manejo de los técnicos y mayor facilidad para su transporte. Mecánicamente hemos optimizado el diseño para hacerlo más robusto, seguro y fiable. Hemos mejorado mucho la electrónica de control,

mejorando su fiabilidad y eficiencia. Esto permite un mejor control de los elementos del robot como los motores, cámara, etc.

■ **¿Y tiene todavía margen de mejora?**

■ Seguro. Aunque estamos bastante contentos y hemos alcanzado ya una madurez en el producto, hay algunos puntos en los que todavía se puede mejorar para ganar en velocidad de inspección, como automatizar más la toma de imágenes. También estamos trabajando mucho en nuestra plataforma web TSR Inspector para incluir nuevas funcionalidades, como el reconocimiento automático de daños mediante inteligencia artificial.

■ **¿En qué medida ayuda a los propietarios de los parques esta herramienta a reducir costes?**

■ Los costes de las inspecciones son muy bajos, estamos hablando del orden de 200-250 €/wtg. Sin embargo, la diferencia entre una detección temprana de un daño o su correcta categorización o ubicación, hace que los propietarios eviten miles de euros en reparaciones y pérdidas por producción. Por eso estamos tan convencidos de que una pequeña diferencia en el precio de la inspección te da un salto de que compensa con toda seguridad. Por otro lado, el tener toda la información de las inspecciones accesible en una plataforma de acceso web, permite una gestión de la información mucho más completa y ágil, facilitando la toma de decisiones del cliente en cuanto al mantenimiento de sus activos.

■ **Ustedes han desarrollado también una plataforma web de inspección de palas y un robot específico para la inspección de la cara interna de la pala. ¿Con estas herramientas no queda rincón sin escudriñar?**

■ El robot Cerberus nos ha permitido completar nuestro servicio de inspección de palas

y poder ofrecer de esta manera un servicio único en el mercado que permite inspeccionar en profundidad el exterior y el interior de la pala con una altísima calidad, de manera sistemática y segura para los trabajadores. Además, contamos con nuestra web TSR Inspector donde se almacena y gestiona toda la información recogida en las inspecciones, poniendo de esta manera una herramienta de gestión muy útil al alcance de los propietarios y gestores de los parques.

■ **Otra de sus ofertas es Kratos, un robot especializado en las soldaduras de las torres. ¿Hace falta tanta robótica para asegurar un mantenimiento óptimo de los parques eólicos?**

■ La robótica es la herramienta para dar una solución más económica y de mayor calidad a un problema existente. Para revisar las soldaduras de las torres de acero es necesario algún tipo de inspección capaz de garantizar que no tienen problemas. Actualmente no hay soluciones en el mercado que permitan una inspección masiva de las soldaduras con un método fiable a un precio razonable. Con nuestro robot Kratos pretendemos poner una herramienta de inspección en el mercado mediante un equipo de ultrasonidos que garantice la calidad de la inspección y a un precio que permita hacerlo de manera masiva. Estamos convencidos que va a ser un éxito.

■ **¿Se han tropezado a lo largo de estos años con algún cliente especialmente quisquilloso o algún lugar del globo en donde su trabajo haya resultado especialmente difícil?**

■ Tenemos varios ejemplos de trabajos difíciles, de hecho, creo que uno los valores de TSR y que valoran positivamente los clientes es que no aceptamos sólo los trabajos fáciles y no nos da miedo acometer proyectos novedosos o complejos. En general el sector es de clientes muy exigentes tanto con la calidad de los servicios como con los protocolos de seguridad, pero también suelen ser clientes con un alto conocimiento técnico y muy conocedores de la problemática de los trabajos. Es

cierto que hemos tenido problemas en determinados países latinoamericanos donde los requerimientos y procedimientos de trabajo y seguridad son tan engorrosos y burocráticos que a veces impiden un ritmo normal de trabajo.

■ **Hablemos de planes de futuro. ¿De qué manera planean seguir creciendo? ¿Tienen preferencia por alguna zona del mundo? ¿O por alguna nueva tecnología aplicada a la eólica?**

■ Actualmente estamos prestando servicios con personal de TSR en Europa y Latinoamérica de manera intensa y nos vemos desbordados porque la demanda supera nuestra capacidad. No tenemos suficiente personal, estamos buscando empresas con presencia en países estratégicos con los que llegar a acuerdos marco en los que les homologuemos como empresas colaboradoras y nosotros aportemos la tecnología, la marca y el know-how y ellos la mano de obra y los clientes. Esto nos permite crecer más rápido y ser más competitivo en costes. En cuanto a servicios, el ADN de TSR es el desarrollo de nuevos productos y servicios para dar soluciones a los muchos retos tecnológicos que tiene el sector eólico. Nuestra intención es aprovechar el excelente equipo de ingeniería que tenemos y



potenciarlo para seguir mejorando nuestros servicios y para poner en el mercado nuevos productos. La lista de peticiones de nuevas soluciones que nos hacen nuestros clientes es casi interminable, y nos vemos en la obliga-

ción de priorizar y seleccionar. El mercado demanda continuamente soluciones para optimizar los costes, mejorar la calidad de los servicios y la información y reducir los riesgos para los técnicos. ■

WindEnergy Hamburg

Join the global on & offshore event

22 – 25 September 2020

Key topics include:

Power4Climate, Empowering People, Global Business

It's time to put Climate First

The world's leading wind energy event will bring policy, industry and research leaders together for an unmissable global gathering. Be part of it, and make the most of the learning, business and networking opportunities! We look forward to welcoming you!

windenergyhamburg.com

 **WindEnergy
Hamburg**

The global on & offshore event

Co-organised by:



In co-operation with:



Co-organised by:

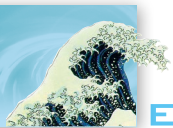


Global Partner:



Partners:





ENERGÍAS DEL MAR

El momento es ahora

La sección de energías marinas de la Asociación de Empresas de Energías Renovables (APPA Marina) va a presentar en el IDAE el próximo 2 de abril el más ambicioso estudio que sobre ese sector haya visto la luz en España. Su título va a ser Documento Estratégico Energías Renovables Marinas. Recomendaciones para una estrategia de país. En ese estudio, APPA señala las fortalezas del sector español de las energías marinas, identifica sus protagonistas, revela el destacado papel que muchas de esas empresas están desempeñando ya en el concierto internacional y plantea una serie de propuestas y demandas, necesarias para darle el último empujón a unas tecnologías que están a punto de alcanzar el punto de caramelo. Energías Renovables ha tenido acceso en exclusiva a ese documento. Este es un avance.

Antonio **Barrero F.**

España cuenta con 8.000 kilómetros de costas y 46 puertos nacionales. El sector marítimo español mueve 200.000 millones de euros y cuenta con más de un millón de empleados, lo que equivale al 20% del PIB del país y el 5,84% del empleo. La industria nacional tiene una experiencia naval indiscutible y cuenta con una trayectoria así mismo irrefutable de liderazgo en la industria renovable (desde patentes hasta implementación final, desde productos para toda la cadena de valor a servicios hiperespecializados). La presencia de la industria española en el mercado actual de la eólica marina, por ejemplo, es extraordinaria, hasta el punto de que España se ha posicionado ya como una de las principales

plataformas europeas de conocimiento y suministro para el mercado internacional. De hecho, numerosas empresas y consorcios españoles participan con éxito en estos mercados, exportando componentes y servicios a toda la cadena de valor de los parques eólicos marinos europeos.

El sector español de las renovables marinas —apuntan desde APPA— cuenta ya con varias tecnologías en etapas de desarrollo muy diferentes (I+D+i, demostración de prototipos o instalaciones piloto en funcionamiento), y puede presumir hoy de “una enorme cadena de valor capacitada, de experiencia contrastada, y lista para ultimar los desarrollos y comenzar a comercializar soluciones capaces de explotar el gran po-

tencial que encierran estas energías. Además —apuntan desde APPA—, el país dispone de “infraestructuras científico-tecnológicas excelentes, diversas y complementarias entre sí”, una excelente red de Centros de Ensayo en el mar (en aguas de Canarias, Cantabria y Euskadi) y laboratorios de investigación orientados específicamente a analizar las distintas tecnologías y ofrecer soluciones a los retos que afronta un sector emergente y con unas perspectivas a las que la asociación europea de las energías oceánicas, Ocean Energy Europe, ya ha puesto número: 100.000 megavatios (MW) en 2050.

Según APPA Marina, habida cuenta de nuestro presente y de ese horizonte, “parece razonable plantear que al menos un 5% de esa potencia se instale en España, con lo que podríamos definir como un objetivo razonable 5.000 MW de energía oceánica para 2050”. La trayectoria que maneja la sección Marina de APPA quedaría así: 300 MW en 2030; 1.500 en 2040; y 5.000 en 2050. La oportunidad está ahí. Porque los recursos están aquí: una industria extraordinariamente experimentada (naval, metalúrgica, eléctrica, renovable, auxiliar); unas infraestructuras que ya están disponibles (áreas de ensayo en mar abierto ya balizadas y pertrechadas con cables submarinos de evacuación, sistemas de monitorización instalados, tanques de olas artificiales en tierra); un recurso distribuido (8.000 kilómetros de costa son muchísimos kilómetros); y una ventana de



oportunidad: pues hay mercado tanto interno (la dependencia energética española está 20 puntos por encima de la media europea, y sustituir combustibles fósiles que debemos importar por energías marinas nos liberaría de esa dependencia); como externo (las expectativas a escala global son formidables, según todos los estudios).

Porque es ahora –apuntan desde APPA– cuando estamos bien posicionados; porque “tenemos buenos tecnólogos con dispositivos en diversas fases de desarrollo (olas, corrientes, eólica marina flotante), y porque tenemos la convicción de que existe un potencial tremendo y evidente de la industria española de las energías renovables marinas”. El mensaje que vehicula el sector en este documento estratégico es así inequívoco: “hay que actuar con urgencia para aprovechar esta decisiva década de despliegue”. Porque es ahora cuando España –apuntan desde APPA– está en condiciones de aprovechar “esa oportunidad de oro para impulsar este sector tecnológico e industrial y desempeñar un papel protagonista en el mercado de las energías marinas”.

■ Estrategia de país

Así, la Asociación reclama una “estrategia de país” que impulse el desarrollo de “un mercado local” de energía eólica marina y de energías oceánicas (olas y corrientes), un mercado doméstico que APPA considera “fundamental” para proteger la actual competitividad de la industria marina española, que se enfrenta ahora mismo a varios desafíos, entre otros, una dura competencia a escala global (que en las naciones top cuenta con respaldo institucional), la concentración empresarial o los elevados costes logísticos de este negocio, “que están marcando una tendencia de aproximación de los centros de producción hacia las zonas de instalación”.

Por todo ello, APPA Marina solicita “con urgencia un marco legislativo apropiado para que (1) el sector ponga en marcha el engranaje necesario (permisos, financiación, construcción) y pueda estar en el mar antes de 2025 y para que (2) la industria española esté mejor preparada para aprovechar las oportunidades del despliegue de las renovables marinas en otros países”. El mensaje grosso modo sería: “no perdamos la ventaja competitiva que ahora tenemos –larguísima experiencia en lo naval y brillante liderazgo presente en materia de energías renovables– y terminemos de hacer ahora el músculo dentro, para así poder aprovechar más fácilmente las oportunidades que empiezan a eclosionar ahí afuera”.

Las Recomendaciones para una estrategia de país que plantea APPA Marina son, entre otras, estas: marcos específicos y diferenciados para proyectos demostrativos y para proyectos precomerciales; establecimiento de



un marco retributivo favorable para incentivar a los inversores a acometer proyectos de I+D en las áreas de ensayo; formulación de programas específicos de apoyo a la investigación y desarrollo tecnológico orientados a la reducción de costes de las renovables marinas; y lanzamiento de programas de Compra Pública Innovadora (CPI) a nivel nacional destinados a la selección y maduración de los mejores conceptos en energía de las olas y en eólica flotante.

El Documento Estratégico de APPA Marina señala pues las fortalezas, los desafíos y los horizontes de las energías renovables que alberga el mar, pero, además, identifica los protagonistas de esta oportunidad histórica. Recogemos aquí solo media docena de ejemplos (estricto orden alfabético). El mes que viene, en una segunda entrega, repasaremos los demás. En fin, que así es la Marca España Marina.

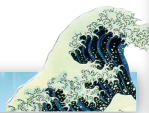
■ En Cantabria

Degima es una pyme cántabra especializada en la realización de trabajos de calderería y soldadura de acero y aluminio de grandes dimensiones. Oferta sus servicios a los sectores naval y de las energías renovables marinas, para los que realiza trabajos de grandes dimensiones y pesos elevados. A lo largo de los últimos años se ha especializado en la fabricación de prototipos y dispositivos de generación de energía de las olas. Así, ha participado en proyectos como SWEP, WavePort y Wedge) y en la fabricación de otros dispositivos, boyas Lidar flotantes de medición de viento y mástiles meteorológicos. Actualmente, Degima está derivando su actividad hacia la energía eólica marina flotante, construyendo prototipos a escala (1:6 y 1:3) para los desarrolladores Saitec y X1Wind.

Laboratorio marino flotante desarrollado por Tecnia, frente a la costa vasca. Botado en julio de 2018, se denomina HarshLab y sirve -explican desde la empresa- para obtener información sobre “el comportamiento de los materiales, componentes y equipos en este ambiente hostil, a fin de poder desarrollar sistemas energéticos offshore con un alto grado de supervivencia”

■ Desde Málaga

EnerOcean es una empresa de ingeniería especializada en energías marinas, con sede en Málaga y Las Palmas de Gran Canaria, que lidera el desarrollo de la solución eólica flotante W2Power. Un prototipo de esta solución fue instalado en aguas canarias el pasado mes de abril y “ha demostrado –explican desde EnerOcean– la estabilidad, fiabilidad y facilidad de instalación del diseño, que ha superado tormentas equivalentes a más de 30 metros a escala total”. El prototipo es fruto del trabajo desarrollado por el consorcio WIP10+, que está integrado por las empresas españolas EnerOcean, Ghenova e Ingeteam y la británica Tension Technology International. W2Power es la primera solución multiturbina probada en mar abierto a nivel mundial (multiturbina, porque el prototipo en cuestión consta de dos aerogeneradores, instalados sobre la plataforma). Esta cuenta con un sistema pasivo de orientación a la dirección del viento que elimina la necesidad del sistema de orientación en las turbinas. Los aerogeneradores están inclinados para desacoplar el tamaño de la plataforma del diámetro de las turbinas. La solución W2Power, adicionalmente, permite la incorporación de dos sistemas de acceso (*boat landing*) para facilitar el mantenimiento en el



Sobre estas líneas, plataforma flotante eólica multiturbina W2Power, prototipo fruto del trabajo desarrollado por el consorcio WIP10+, que está integrado por las empresas españolas EnerOcean, Ghenova e Ingeteam y la británica Tension Technology International y que fue instalado en abril del año pasado a 1,3 millas náuticas de la Punta de la Garita (isla de Gran Canaria). Abajo, uno de los prototipos de Saitec, en aguas del Cantábrico. En la página siguiente, dispositivo de aprovechamiento de la energía de las olas de Wedge Global, en aguas del Atlántico

mar, o la integración de una subestación en una plataforma con capacidad de generación de energía. La empresa impulsora de esta iniciativa destaca, en otro orden de magnitud, que W2Power permite crear en la propia plataforma lo que denomina “una piscifactoría eólica marina”.

■ Bilbao

IDOM es una multinacional vasca (con sede en Bilbao) que presta servicios profesionales de consultoría, ingeniería y arquitectura. Fundada en 1957 y presente hoy en los cinco continentes (ha realizado proyectos en 126 países), emplea a más de 3.500 personas, distribuidas en 45 oficinas. Marmok-A-5 es un prototipo de captador de energía de las olas, flotante, que está basado en la tecnología de Columna de Agua Oscilante. Este dispositivo, que fue realizado gracias a una Compra Pública Pre-comercial del Ente Vasco de la Energía, tiene 2 turbinas de 15 kW, una longitud de 42 metros (36 de calado y 6 de francobordo), cinco metros de diámetro y un desplazamiento de 162 toneladas. Marmok-A-5 fue instalado en octubre de 2016 en aguas de

la zona de ensayo que tiene en mar abierto la Biscay Marine Energy Platform, y ha sido el primer prototipo captador de energía de las olas conectado a la red eléctrica en el estado español (y uno de los primeros conectados a red en todo el mundo). El ingenio de IDOM ha operado durante tres inviernos en aguas abiertas del Atlántico (2016-2019), en los que ha superado olas de más de 14 metros de altura. Además, ha proporcionado una enorme cantidad de datos y una valiosísima experiencia a IDOM en todas las fases de su ciclo de vida: modelización, diseño, certificación, fabricación, instalación, operación, mantenimiento y retirada. Además, Marmok-A-5 ha servido de plataforma de ensayo en varios proyectos europeos. IDOM continúa con su desarrollo tecnológico hacia un prototipo de tamaño comercial.

■ Saitec

Saitec Offshore Technologies surge en 2016 como *spin-off* de Saitec Engineering, firma de ingeniería con más de 30 años de trayectoria. El principal objetivo de la compañía es el desarrollo y comercialización de una plataforma flotante para aerogeneradores marinos. SATH (*Swinging Around Twin Hull*) es la denominación de esta solución flotante, un ingenio que consiste en una barcaza de doble casco constituida por dos flotadores cilíndricos de hormigón modular prefabricado arriostrados entre sí y a unas placas sumergidas del mismo material. Esta solución —explican desde Saitec— se caracteriza por contar con un único punto de amarre (*single point mooring*), que le permite alinearse con la dirección del viento para aprovechar al máximo el recurso eólico. Ahora mismo tiene en marcha dos proyectos, BlueSATH y DemoSATH, dos dispositivos que va a instalar frente a las costas de Santander y Bilbao en los próximos meses. La solidez de su propuesta acaba de recibir el aval de la multinacional alemana RWE Renewables (que pasa por ser el segundo máximo desarrollador de eólica marina a nivel mundial). Saitec ofrece además diversos servicios de consultoría asociados al campo de la energía eólica offshore. Durante los últimos años ha expandido su influencia a diversos países, como Francia, Reino Unido, Estados Unidos, Japón, India o Australia.

■ Tecnalia

Tecnalia Research & Innovation es la mayor entidad privada de I+D de España (y una de las principales en Europa). Tecnalia ofrece su conocimiento y experiencia a las empresas interesadas en energías renovables marinas en áreas tales como modelado y análisis de estructuras flotantes; sistemas de fondeo; caracterización hidrodinámica; análisis y



optimización estructural; conexión y transmisión eléctrica; calidad de la energía; sistemas de almacenamiento de energía; ensayo de materiales y análisis de fallos; monitorización de la corrosión y optimización de tareas de operación, mantenimiento, instalación y desmantelamiento. Tecnalia ha impulsado la creación de dos empresas de base tecnológica: Oceanec Energías Marinas, en colaboración con Iberdrola, para el desarrollo de convertidores de energía de las olas (esta tecnología fue transferida a IDOM en 2018) y Nautilus Floating Solutions, proyecto que ha materializado en colaboración con varias empresas vascas y que consiste en el desarrollo de soluciones flotantes para aerogeneradores marinos. Así mismo, ha participado en la puesta en marcha de un laboratorio marino para el ensayo de materiales y componentes en condiciones reales.

■ Wedge Global

Fundada en 2008, esta compañía española de base tecnológica ha desarrollado, partiendo de un generador lineal de tecnología propia, un dispositivo de generación de electricidad a partir de la energía de las olas de escala industrial. Wedge Global, que lleva seis años ensayando un prototipo en entorno real en el océano Atlántico, inició su andadura comer-



cial con sus primeras ventas en el año 2015 en Japón y, “en 2016 –explican desde la empresa–, simultáneamente a la consecución de un primer proyecto y cliente en Estados Unidos, alcanzamos el umbral de rentabilidad (*break-even*)”. Ahora mismo la empresa cuenta con diversas patentes con extensión internacional –*Patent Co-operation Treaty*– en las principales áreas geográficas con mercado potencial, y lidera y coordina el proyecto europeo Sea-Titan (*Surging Energy Absorption Through Increasing Thrust And Efficiency*: au-

mento de la captación de energía mediante el incremento de la potencia específica y la eficiencia). En ese proyecto participan otras nueve entidades de media docena de países europeos. El objetivo de Sea-Titan es el diseño, desarrollo, construcción y validación de un generador eléctrico lineal de reluctancia conmutada para aplicaciones de generación de energía undimotriz (de las olas) modular e instalable en diversas tecnologías de captación de olas. ■

MASTER IN RENEWABLE ENERGY IN THE MARINE ENVIRONMENT



International Master 4 Universities + 30 Companies



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

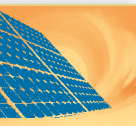
Apply Now

master-rem.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



SOLAR FOTOVOLTAICA

Yingli resiste

El pasado 18 de octubre Yingli Solar, uno de los mayores fabricantes de módulos del mundo, anunció nuevas medidas para reestructurar la deuda de sus filiales en China. La noticia sirvió para acallar los rumores que en los últimos años han puesto a Yingli al borde del precipicio. Y cuando muchos pensaban que uno de los gigantes del sector fotovoltaico se hundiría sin remisión, la realidad es que resiste, que cuenta con la colaboración de nuevos inversores, incluido el gobierno chino, y que mira al futuro con optimismo.

Luis Merino

Hubo un tiempo en el que Yingli Solar era la viva imagen del éxito. El suyo propio y el de un sector, el fotovoltaico, llamado a ser protagonista principal del cambio de modelo energético global. En 2010, por ejemplo, Yingli fue la primera compañía china y la primera del sector de las renovables en patrocinar un Mundial de fútbol. Nada menos que el nuestro, el de Sudáfrica, que acabó con Casillas y el resto de la selección levantando al cielo la copa de campeones del mundo. En 2014 Yingli volvió a repetir como patrocinador del Mundial de Brasil. Sus paneles fotovoltaicos brillaron con fuerza sobre la cubierta del estadio de Maracanã, en Río de Janeiro, donde se montó una instalación de 390 kW. Eran tiempos de vino y rosas para la compañía china. De hecho, entre 2012 y 2016, Yingli ocupó la primera posición por cantidad de entregas de paneles realizadas a nivel global. Pero unos años después se acabó el vino y se marchitaron las rosas. Y Yingli comenzó una travesía del desierto de la que ha empezado a salir hace apenas unos meses. Esta es la historia.

En 2016 comenzaron a visualizarse los problemas con la salida de Yingli de la lista Tier 1, que elabora Bloomberg. Se trata de un listado de fabricantes de módulos fotovoltaicos clasificados según su “solvencia y capacidad de financiación”, que se actualiza cada tres meses. Para figurar en Tier 1, un fabricante debe cumplir dos condiciones fundamentales: haber suministrado al menos cinco proyectos de 5 MW como mínimo y, en segundo lugar, que esos proyectos hayan sido financiados por cinco bancos diferentes. Desde que se anunció su salida de la lista Tier 1, Yingli Solar ha vendido miles de MW fotovoltaicos, y ha contado con apoyo financiero para sus proyectos. “Y a pesar de todo, no aparecemos en el listado debido al retraso en el pago de la deuda —explica Luis Contreras, director general de Yingli Solar Europa—. Pero esa deuda se encuentra ya en las últimas fases de reestructuración, y cuando concluya este proceso la compañía contará con un balance muy saludable para la media del sector”. Cuando habla de la deuda hay un aspecto en el que Contreras incide una y otra vez. Y es que “los problemas de deuda no han

impactado en la calidad de los productos fabricados por nuestra marca”.

Por tanto, problemas financieros sí. Pero calidad también. La de siempre. De hecho, Tier 1 es una clasificación sin criterios de calidad de producto en el proceso de selección. Bloomberg no audita las instalaciones de fabricación ni el producto. Solo tiene en cuenta datos financieros, que pueden cambiar con relativa facilidad. Por eso la lista se actualiza trimestralmente. “A día de hoy, los controles de calidad de Yingli superan la media del sector. Y estamos tan seguros de ello que ofrecemos a todos nuestros clientes la posibilidad de realizar cuantas auditorías resulten necesarias para verificar este alto estándar de nuestro producto”, insiste Luis Contreras. “El problema de la deuda es real, pero nuestra marca volverá a la lista Tier 1 tan pronto como el proceso de reestructuración llegue a su término. Y se encuentra ya en un punto muy avanzado”.

■ Meses de zozobra

En septiembre del pasado año Allen Geng, director general de Ventas de Yingli Solar,



daba cuenta de todos los movimientos dados por la compañía desde el verano de 2018 para revertir los problemas financieros. Y lo hacía en una carta pública a todos sus clientes, en la que explicaba los pasos dados.

El 31 de agosto de 2018 la Comisión Reguladora de Banca y Seguros de China (CBIRC, por sus siglas en inglés), convocó una reunión para tratar el tema de la reestructuración de la deuda de Yingli. Las partes llegaron a un acuerdo unánime para facilitar la reestructuración financiera. De acuerdo con este plan la Comisión de Deuda, presidida por el Banco Chino de Desarrollo y el gobierno municipal de la ciudad de Baoding, donde se encuentra la sede principal de Yingli, se convertirán en los nuevos accionistas. En diciembre de ese año el programa de reestructuración fue aprobado por el CBIRC y enviado a la administración nacional de energía y al gobierno regional de Hebei, donde se localiza Baoding (al sur de Beijing) para sus posibles alegaciones. En febrero de 2019 se consiguió su aprobación. Un mes más tarde, el programa de reestructuración fue remitido al Consejo Estatal por el gobierno regional de Hebei. Y por fin, en junio de 2019, el Consejo Estatal decide apoyar la reestructuración de Yingli, que será implementada en firme. En un principio, las previsiones contaban con que la reestructuración ya se habría completado en el cuarto trimestre de 2019. No ha sido así. Los plazos no se han cumplido, pero el proceso sigue en marcha.

Los activos totales tras la refinanciación alcanzarán los 10.000-15.000 millones de yuanes (RMB). Con una proporción de deuda que baja hasta el 70%. Y un capital circulante disponible de 2.500 millones, que permitirá a la compañía contar con suficientes fondos para invertir en mejoras tecnológicas y en la expansión del mercado. Para entonces, la capacidad de producción de Yingli Solar alcanzará los 7 GW al año (ahora está en 4,5 GW) y los responsables de la compañía están convencidos de que volverá a situarse en los puestos de cabeza del sector en un periodo que puede ir de dos a tres años.

■ Volver a generar confianza

Ya se sabe que conseguir el reconocimiento y la confianza de un sector, sea cual sea, es tarea de años. Y que dos maniobras mal calculadas pueden echarlo todo por tierra en un suspiro. En Yingli creen que la clave para volver a estar arriba es seguir apostando por la calidad de sus productos, entre los que destacan tres: la célula Panda bifacial (de silicio monocristalino), la YGE policristalina y la YLM monocristalina.

Luis Contreras reclama prestar atención a la trayectoria de la compañía. “Tenemos más de 15 años de experiencia como fabri-

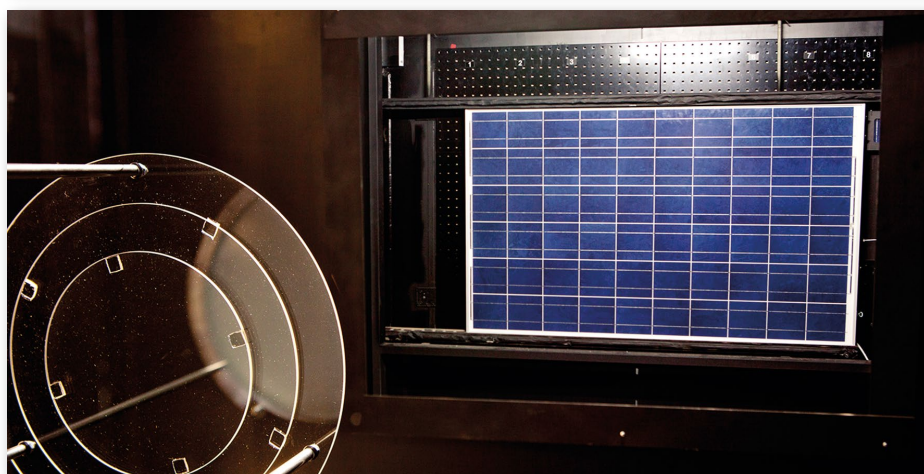


Un laboratorio único

El laboratorio que Yingli construyó en China, y que supuso una inversión de más de 7 millones de euros, dispone de 64 sistemas para ensayos experimentales avanzados. Pero en la sede de España, se localiza también uno de los mayores laboratorios de I+D de los fabricantes fotovoltaicos en Europa. Inició su actividad en octubre de 2011 tras el traslado de Yingli Green Energy Europe (YGEE) a las nuevas instalaciones de San Agustín de Guadalix. Al año siguiente se implantaron todos los procedimientos de pruebas de campo relativos a las pruebas de inspección, los ensayos de seguridad eléctrica y los ensayos para la medición de potencia tomando como base la norma internacional IEC 61216:2005.

“El principal objetivo de este laboratorio es recabar información acerca del funcionamiento de los módulos sobre el terreno a lo largo de los años, y prestar un servicio posventa y atención al cliente que permita mantener un soporte permanente a nuestros clientes, así como la resolución de cualquier incidencia que pueda surgir”, explica José María Román, director de laboratorio y servicios de O&M.

Las actividades del laboratorio se dividen en tres grupos de ensayos: caracterización de módulos, ensayos de degradación y recopilación de datos a largo plazo.



cantes de módulos con tecnología puntera en el sector, lo que nos ha permitido desarrollar productos propios como los módulos Panda, que tienen más eficiencia, proporcionan altas potencias, excelente fiabilidad y su coste es relativamente bajo”. Considera que Yingli es “la marca líder en todas las gamas de producto actuales (policristalino, monocristalino PERC, bifacial, medias células). Y especialmente la familia de producto mono Panda bifacial, desarrollada de forma pione-

En esta página, dos imágenes del laboratorio de San Agustín de Guadalix. Página anterior, fachada de la sede de Yingli Solar Europa en la localidad madrileña

Sigue en página 63...

Luis Contreras

Director general de Yingli Solar Europa

“Estamos más cerca que nunca del inicio de una nueva época en Yingli”

Acaba de cumplir 10 años en Yingli Solar y Luis Contreras (Iniesta, Cuenca, 1977) es ya el máximo responsable de la compañía en Europa, Latinoamérica y África. Le gusta recordar que se crió en La Roda (Albacete), una provincia donde las renovables arraigaron hace tiempo y son parte esencial de su estructura económica. Sus estudios de Ingeniería Técnica Industrial le llevaron pronto a trabajar en empresas como Iberdrola Ingeniería y Construcción. Llegó a Yingli para establecer el área técnica (posventa y laboratorio) y arrancar la actividad de ingeniería y proyectos. Desde mayo de 2019 es director general de Yingli Solar Europa, y se ve frente a un “reto ilusionante, rodeado de un equipo inmejorable”.



■ ¿Cuál es la situación financiera actual de Yingli Solar?

■ Es positiva. Estamos cerca de un proceso que llevamos esperando casi seis años, desde que sale a la luz la deuda financiera de la compañía. Por fin, hay un escenario positivo de reestructuración de esa deuda. Lo que implica que un nuevo accionariado entrará en la compañía. Hay un plan de reestructuración que ha sido aprobado, pero hay que ejecutarlo. Y esa ejecución, que se esperaba para finales de 2019, se ha retrasado. Por las agendas complicadas de muchas de las personas que forman parte del proceso. Y por los problemas derivados del coronavirus, que está

afectando al calendario previsto. En cualquier caso, el proceso es sencillo, es cambiar deuda por *equity* en la compañía (acciones). Con dos entidades, el Banco de Desarrollo de China y la provincia de Hebei, que pasarán a ser los nuevos accionistas.

■ ¿Puede decirse que se ha superado definitivamente el riesgo de quiebra?

■ Nosotros creemos que estamos más cerca que nunca del inicio de una nueva

época en Yingli, con la entrada de un nuevo accionariado que potencie también la situación tecnológica, con nuevas líneas de fabricación que sitúen a la empresa al máximo nivel tecnológico y de producto.

■ ¿Qué ha motivado esta crisis financiera?

■ Bueno, como pasa con muchas empresas de éxito, yo creo que la primera causa puede estar en un crecimiento demasiado rápido. Y podría hablarse de dos decisiones en inversión. Por un lado, la integración vertical de la compañía, con una inversión astronómica en las líneas de purificación de silicio, que hizo que dejaran de ser rentables nada

más empezar a funcionar, porque el coste de producir ese silicio era mayor que el que se podía comprar en el mercado. Por otro lado, hay un lastre importante en la producción de tecnología propia, con la célula Panda. Que quizá llegó al mercado de forma prematura y requirió unas inversiones muy fuertes, tanto en el diseño tecnológico como en las infraestructuras para fabricarla.

■ ¿Yingli sigue siendo dueña de esas plantas de producción de silicio?

■ No, se han desmantelado. Y ahí es donde está el grueso de la deuda financiera de Yingli.

■ ¿Han recuperado ya la confianza del sector financiero?

■ A pesar de los problemas vividos, hay entidades que han financiado a nuestros clientes en algunos de los proyectos más grandes que hemos acometido en los últimos años. Y fondos de inversión que han querido entrar. Incluso en proyectos en los que Yingli ha asumido el rol de epicista. Además, la solvencia técnica de nuestro módulo es algo que nadie duda, ni entidades financieras, ni clientes, ni aseguradoras, como puede ser Munich RE, con la que tenemos un acuerdo para dar cobertura a nuestra garantía en proyectos donde se requiera.

■ ¿Y a los clientes que se han ido cómo se les recupera?

■ Hay que estar cerca de ellos, mostrarles nuestros avances tecnológicos. Y trabajar también con nuestro matriz para acabar de hacer la reestructuración de la deuda. Hay un segmento de cliente, los que operan sus propias plantas, que confían en el producto y la tecnología sin tener tanta aversión a ese potencial riesgo financiero. O clientes como el canal de distribución, que consideramos fundamental para retomar la presencia en los mercados. Porque es cierto que la crisis ha motivado muchos cambios en la estructura comercial de la compañía, y eso se deja notar. Creemos que el mercado de la distribución va a seguir creciendo en toda Europa y en España, donde no habíamos trabajado



Sede de Yingli en China. Debajo, almacén en San Agustín de Guadalix

mucho porque nos centrábamos más en los grandes clientes. Ahora percibimos que con una constante acción comercial, las ventas se mueven. Y el autoconsumo va a crecer, sin duda. Además, en el momento en que el almacenamiento energético, dentro de tres, cuatro o cinco años, sea robusto y baje su precio ya no habrá nada que frene el avance de la fotovoltaica.

■ ¿Cuáles son las tendencias tecnológicas que percibe Yingli?

■ Lo que vemos es que la alta eficiencia está abordando al policristalino. El precio de las células más eficientes está cayendo mientras la bajada de costes del policristalino es cada vez más limitada. Células de alta eficiencia, bifaciales, mono PERC, mono Panda bifacial... son tendencia en el mercado. A lo que habría que sumar la célula cortada, con la que se pueden evitar pérdidas. Nosotros seguimos mejorando la eficiencia del policristalino, con tecnología PERC. Pero, como digo, la tendencia que vemos en todas partes es ir a módulos de alta eficiencia y grandes, con 72 células. Y células también más grandes. De los 157 mm se pasa ahora a los 158,6 mm. Que a veces no te cambia la eficiencia del módulo pero sí mejora los ratios del balance del sistema (BOS).

Yingli es especialmente competitivo en policristalino. Y vanguardista con la célula monocristalina Panda bifacial. Es el producto clave que nos diferencia en el mercado. Tecnológicamente es diferente a las células mono PERC.

■ ¿Cómo ve el momento actual de la fotovoltaica en España y en el mundo?

■ Creo que es imparable. La fotovoltaica ofrece ya unos costes extraordinariamente competitivos frente al resto de tecnologías. Nosotros tenemos muchas expectativas en Brasil, Colombia, México... En Europa son fundamentales Alemania, Francia e Italia. También España porque, además, se ve un interés inversor por otro tipo de proyectos más pequeños, que van buscando los PPA privados... de alguna manera se mira a la generación distribuida, al autoconsumo. Eso nos exigirá pensar más en la gestión de las redes y de la demanda. Y en integrar el almacenamiento. ■

Más de 24 GW instalados en todo el mundo

Yingli fue fundada en 1987. Un año después ya estaba trabajando en el sector solar, con un eslogan que se convirtió enseguida en objetivo: “Energía verde asequible para todos”. Cuenta con cuatro fábricas en China, concretamente en Baoding (donde está la sede central), Hainan, Tianjin y Hengshui. Y con dos centros de I+D y de servicios postventa en China y España. La filial española, Yingli Europe, fue constituida en 2010, su domicilio social se encuentra en la localidad madrileña de San Agustín de Guadalix (Madrid) y cuenta con más de 30 empleados. Desde aquí opera en países de Latinoamérica, África y Europa a través de subsidiarias y filiales. Con todo tipo de servicios: venta de módulos, desarrollo de proyectos, proyectos EPC (llave en mano), gestión de operación y mantenimiento, etc. Y desde Madrid también se gestionan y coordinan compras, envíos, exportaciones e importaciones de las ventas realizadas en todos aquellos países en los que Yingli Europa tiene sociedad. Además, las instalaciones de Madrid también cuentan con un almacén de 7.000 metros cuadrados y una capacidad de almacenaje de 12 MW. Al que hay que añadir otros almacenes en Valencia, Barcelona, Bilbao y Rotterdam.

El objetivo de llevar energía verde a todos se ha traducido a lo largo de los años en la adopción de compromisos ambientales en los que Yingli Solar ha sido pionera. Por ejemplo, en abril de 2009 se convirtió en la primera compañía china en unirse a PV Cycle, organización que promueve el reciclado de los paneles fotovoltaicos. Unos años más tarde, en enero de 2013, se convirtió en la primera empresa china y el primer fabricante de módulos del mundo en formar parte del programa Climate Savers, de la organización ecologista WWF.

A día de hoy Yingli Solar ha instalado más de 24 GW de potencia en más de 100 países. Y entre 2012 y 2016 ocupó la primera posición por cantidad de entregas a nivel global.



... Viene de página 61

ra e íntegramente por Yingli, que alcanza un coeficiente de bifacialidad superior al estándar de mercado”. Yingli sitúa ese coeficiente estándar para las células monocristalinas con tecnología PERC en el 72%. Mientras que su Panda bifacial alcanza el 82%. Lo que al final se traduce en más producción.

La compañía dispone de todos los certificados tanto internacionales (IEC) como locales (UL, Retie para Colombia, Inmetro para Brasil, UL para América, ETN para Francia, etc). Y ofrece garantía de producto de 12 años y garantía de potencia de hasta 30 años (avalada por Munich RE).

Incluso en medio del ruido, del estruendo que supone oír una y otra vez que Yingli

Solar está al borde de la desaparición, Luis Contreras pide un poco de calma y echa mano de los datos. “Las ventas de Yingli Europa en 2019 llegaron a los 214 MW. Y ejecutamos cinco proyectos EPC. Uno de ellos en El Salvador, de 16,2 MWp. Y cuatro en Chile, de 11,50 MWp cada uno (62,22 MWp en total)”. Los bancos financiadores fueron el Banco Agrícola del Salvador (Grupo Bancolombia) en el primer proyecto, con Vector Cuatro como certificador externo. Y el Deutsche Bank en los proyectos chilenos, certificados por Enertis.

■ Más información:

→ www.yinglisolar.com

Borja Pellicer

Director comercial de Bet Solar

“Es labor de todos tener un crecimiento controlado y para eso la formación técnica es vital”

Pepa Mosquera



■ Bet Solar cumple en 2020 cinco años como empresa de distribución técnica de material fotovoltaico. ¿Qué aspectos destacaría en especial de este lustro de andadura?

■ Para nosotros estos cinco años han sido unos años de éxito y también de aprendizaje. Este éxito entendemos que no es una casualidad, ya que es fruto de ilusión, trabajo, esfuerzo y pasión por lo que hacemos. Personalmente, pienso que Bet Solar ha favorecido al desarrollo de la energía solar foto-

voltaica estos años, pues en el momento que decidimos emprender este bonito reto, el aire y ambiente que se respiraba en el sector era muy pesimista. Distribuidores apagados o desaparecidos, fabricantes en la retaguardia esperando un nuevo momento, instaladores decepcionados, empresas con solera cerrando... en ese momento decidimos remover el mercado, llevar la alegría a las ferias del sector, dar formaciones por todas las provincias para enseñar a la gente donde estaba el negocio y como se tenían que hacer las cosas, responder con alegría la llamada de un cliente para un proyecto, tuviera la envergadura que tuviera. En definitiva, modificar el momento actual de vender por precio y sin servicio para ofrecer primero un servicio sin importar tanto el precio. Eso nos hizo muy fuertes en su momento, y la clave del éxito de Bet Solar actual, es mantener la esencia con el paso de los años, cosa que depende directamente de todo el equipo humano de la compañía, que siente Bet Solar como suya. Esa es la clave del éxito.

■ También han estrenado el año con nuevo eslogan: “Todo al verde”. Supongo que no estamos hablando solo de un color...

■ Así es, los tiempos y las estrategias cambian, y en Bet Solar nos caracterizamos por la flexibilidad y dinamismo en las cosas que hacemos. Nuestro nuevo *claim* es una declaración de intenciones.

■ En la pasada edición de Genera (5-7 de febrero) presentaron las últimas novedades del mercado en productos fotovoltaicos.

Para quienes no pudieron acudir a la feria, cuéntenos cuáles son esas novedades.

■ En Genera quisimos mostrar a los visitantes que Bet Solar trabaja de la mano de los principales fabricantes mundiales, es parte de nuestra esencia, trabajar con los mejores para ofrecer el mejor producto e innovación. Nos llamó mucho la atención que un porcentaje muy alto de visitas iban enfocadas al autoconsumo, que entendemos que está de rabiosa actualidad, pero en nuestro stand, además de encontrar todos los productos relacionados con el autoconsumo en sus distintas vertientes, encontrabas todo lo relacionado con sistemas fotovoltaicos aislados de la red y bombeo solar, líneas de negocio que Bet Solar nunca abandonará. En relación a las principales novedades, expusimos los nuevos inversores híbridos, tanto de Fronius como de Huawei, además de inversores Kostal que dentro de poco su modelo Piko MP Plus será compatible con baterías de alto voltaje BYD. Los nuevos módulos fotovoltaicos con tecnología Mono Perc de Risen Energy Half Cell con potencias de hasta 500 Wp (como cambian los tiempos...), así como módulos Mono Perc de célula completa de JA Solar con potencias que llegan hasta los 390 Wp y panel bifacial de Yingli. Las nuevas baterías de litio del fabricante BYD, las baterías Cegasa en los modelos eBick Ultra 360 F y eNerlit Dynamic así como los nuevos productos de Victron Energy y la nueva gama de baterías de plomo ácido del fabricante esloveno TAB Batteries.

■ En 2020 han cambiado de oficinas y almacén, todo más grande, y han aumentado la plantilla. ¿Un reflejo de que las cosas le van viento en popa a Bet Solar?

■ Como te decía al principio de la entrevista, nos adaptamos rápido a los cambios, y prueba de ello es que en nuestra antigua sede solo estuvimos 11 meses. Bet Solar ha crecido a un ritmo vertiginoso en todos los aspectos, tanto en facturación, como en número de pedidos y por ende, en empleados. En la dirección de la compañía tenemos una obsesión, cuidar y mimar al trabajador por encima de todas las cosas. Prueba de ella ha sido el cambio a las nuevas instalaciones, con 600 m² de oficinas enfocadas para que toda la gente trabaje en las mejores condiciones, y con 3000 m² de almacén con 5 muelles para poder ser mas rápidos en la ejecución de los pedidos. Nos dimos cuenta que en nuestra antigua sede, nuestro cuello de botella era nuestra capacidad de almacenamiento y zona de preparación de pedidos, lo que hacía que fuera incomodo y más lento teniendo en cuenta que teníamos una media de pedidos diarios de entre 70 y 80. Actualmente, y gracias a la rapidez del cambio, hemos subsanado el problema y la media de preparación de pedidos, supera los 105 diarios. Todo un éxito que, en este caso, también se debe al equipo de Bet Solar su implicación y capacidad al cambio, ya que, gracias a ellos, hemos sido capaces de no cerrar ni un solo día en la mudanza para seguir dando servicio a los clientes.

■ Vds siempre han apostado por la formación. ¿Estas nuevas instalaciones les permiten ofrecer más cursos presenciales?

■ Este año estrenamos Bet Solar Academy, a lo largo del año vamos a ir ofreciendo distintos cursos especializados en fotovoltaica en nuestras instalaciones. Contamos con una gran sala de formación, preparada para 60 personas, donde se podrá trabajar el aspecto teórico, pero donde además, hemos cumplido un sueño montando todo tipo de sistemas de todos los fabricantes con la finalidad de que nuestros alumnos, aprendan no solo la teoría, que esta bien, sino la práctica a nivel de configuración de equipos en campo. Nuestra instalación solar fotovoltaica de 50 KW, nos hace además de ser casi autónomos energéticamente, poder formar a nuestros clientes para que lleguen a ser totalmente autónomos.

■ **Volvamos con el autoconsumo. ¿Cuál es su visión sobre esta alternativa y qué soluciones aporta Bet Solar a quienes apuesten por ella?**

■ Podríamos hablar largo y tendido sobre esta cuestión, pero por ser concreto, creo que es labor del distribuidor guiar al profesional del sector a la coherencia y el buen hacer. Veo que estamos llegando a momentos parecidos a 2007 y 2008 y parece ser que no nos acordamos de lo que pasó. Tenemos que aprender del pasado y no querer abarcar todo en un corto periodo. Es labor de todos tener un crecimiento controlado y para eso la formación técnica es vital. Personalmente creo que el autoconsumo sin acumulación va a ser lo que mueva el sector hasta 2025 (ojalá fuera más distendido en el tiempo), para posteriormente asentarse la acumulación de energía como principal actor.

■ **¿Están realizando también instalaciones de autoconsumo colectivo?**

■ De momento, no. Vemos un trámite demasiado complejo. Hoy en día el negocio no va enfocado en esa línea, dada la sencillez de legalización de los sistemas de autoconsumo individuales.

■ **En enero pasado empezaron a distribuir las nuevas Battery-Box Premium de BYD, basadas en la tecnología de litio-ferroestafo. ¿Qué distingue a estas baterías de otras?**

■ Somos uno de los pioneros en la distribución de BYD en España y los que promovimos la marca y la acercamos al instalador en su momento. BYD es un gigante, por lo que, además de ser el mayor fabricante de baterías, según estudios de laboratorio, tiene las baterías con mayor rendimiento del mercado y durabilidad, algo vital en la tecnología de litio. Otras marcas de Litio económicas, pierden el 20 % de su capacidad durante el primer año de vida. Ojo con esto, no podemos vender una tecnología duradera y que no sea de calidad.

■ **El litio, ¿es una tecnología de futuro o solo de transición?**

■ Creo que ha sido una tecnología que ha llegado para quedarse, pero no como primera opción, del mismo modo que pienso que el plomo ácido, seguirá manteniéndose y siendo un actor principal de los distintos tipos de sistema de la solar fotovoltaica. No estamos capacitados para decir cual será la próxima tecnología que entre en juego para combatir con el litio y el plomo para sistemas de baterías estacionarias.

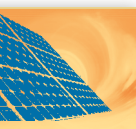


En la página anterior, Borja Pellicer (derecha), junto con Stefan Juncker, que va a ser uno de los colaboradores de Bet Solar Academy. Sobre estas líneas, las nuevas instalaciones de la empresa.

■ **El mercado español fotovoltaico está en ebullición. ¿Hay riesgo de que se repitan errores del pasado? ¿De querer solo vender e instalar y olvidarse de la necesidad de estabilidad?**

■ Es responsabilidad de los distribuidores y los fabricantes, que tenemos información de primera mano de los avances del sector, hacer llegar el mensaje de tener un crecimiento sostenible en el tiempo para que, en vez de tener un auge muy fuerte durante 4 años, tengamos crecimientos sostenidos durante los próximos 15 años. Tenemos que aprender del pasado y no querer abarcar todo en un corto periodo.

■ **Más información:**
→ betsolar.es



SOLAR FOTOVOLTAICA

De la mano de Microsegur

Con casi 30 años de experiencia y más de doce desarrollando soluciones de seguridad avanzada en el sector de las energías renovables, Microsegur está especializada en la instalación y mantenimiento de sistemas de vigilancia perimetral en entornos complejos, caso de una infraestructura crítica, un gran centro comercial o una planta solar. Las cámaras de vigilancia que coloca esta compañía internacional de origen español en las nuevas centrales eléctricas del siglo XXI no dejan nada fuera de su visión, convirtiéndose así en los mejores guardianes y ahuyentadores de intrusos.

María Suárez

Microsegur trabaja para todo negocio industrial y/o comercial —desde estaciones de ferrocarril, a instalaciones oil and gas, plantas industriales o centros comerciales— que requieran disponer de sistemas de seguridad avanzada. Es el caso de las grandes plantas fotovoltaicas, unas instalaciones de gran valor económico, normalmente situadas en lugares aislados y con una gran superficie de extensión. Estas plantas albergan cientos de miles de placas solares e infinidad de kilómetros de circuitos de cables de cobre y aluminio, que son fácilmente desmontables y que pueden alcanzar un gran valor en el mercado negro, lo que las convierte en un lugar muy atractivo para los amigos de lo ajeno. No es de extrañar, por tanto, que a los propietarios

de estas instalaciones les preocupe, y mucho, protegerlas.

Microsegur se encarga de ello. La multinacional acumula más de 300 proyectos fotovoltaicos en más de 25 países, lo que da idea de lo importante que se ha convertido este sector para la compañía, que cuenta con oficinas en España, Reino Unido, Chile y México. Garantiza la seguridad de los parques solares aplicando un conjunto de medidas que permiten la correcta vigilancia perimetral del enclave y evitan la posible entrada de intrusos. Desde la compañía afirman que el coste de contar con estos sistemas de seguridad es mínimo en comparación con el daño que causa el robo de paneles solares o de cable, o la rotura de los mismos por actos vandálicos. Todo ello genera un doble sobrecoste que afecta a la rentabilidad de la inversión. En primer lugar porque hay que reponer los materiales robados o dañados; y en segundo, por las pérdidas provocadas por la falta de producción de energía eléctrica hasta que la planta retorne a ser operativa (periodos de tiempo en algunos casos importantes).

La compañía siempre está, además, a la vanguardia, participando en los principales

y más icónicos proyectos. Fue la responsable de la seguridad en el primer gran parque fotovoltaico de África (2010), los tres primeros parques solares de Reino Unido (2011), el primer gran parque solar de México (2013), y un sinfín de hitos más hasta nuestros días, donde Microsegur ha participado en la seguridad del parque solar de Benban, la estación de energía fotovoltaica más grande de África. Se extiende nada menos que a lo largo de 37 km² de desierto en la gobernación de Asuán (Egipto), a 659 Km de El Cairo, y proporcionará electricidad a un millón de hogares. Esta energía limpia ayudará a Egipto cumplir su objetivo de generar el 20% de la electricidad del país a partir de recursos renovables para 2022.

Desde Microsegur afirman que su éxito radica en tres pilares fundamentales: innovación continua; la calidad de las instalaciones y suministros, diseñados y contruidos para durar muchos años en las peores condiciones; y el servicio al cliente y la honestidad. Como ejemplo de Innovación, destacan la creación, de Turkana, un *software* único en el mundo, creado específicamente para resolver los problemas generados en la recepción y tramitación de alarmas. La herramienta permite la supervisión en tiempo real de los sistemas de seguridad en cualquier parte del mundo e independientemente de la tecnología instalada.

Microsegur participa también en instalaciones críticas e infraestructuras, como es el caso de un proyecto en el que están trabajando ahora para el tranvía de Lieja, realizando todos los sistemas de comunicaciones, señales, interfonía y megafonía, seguridad control de accesos y CCTV.

■ **Más información:**

→ www.microsegur.com



E Ricardo López Megías

Socio de Microsegur

“Innovación es la vocación de la empresa y del equipo que la formamos”

■ ¿Qué elementos hay que tener en cuenta para asegurarnos de tener un sistema de seguridad óptimo?

■ Lo principal es contar con un buen trabajo de ingeniería. Nos permite hacer el mejor diseño para cada proyecto. Con una arquitectura y diseño personalizado teniendo en cuenta las necesidades de seguridad del proyecto, la ubicación, los factores ambientales,... No se protege igual una planta en Japón que en Honduras; los armarios tienen diseños diferentes en Reino Unido (muchísima humedad) o en el desierto de Atacama (altas temperaturas y mucho polvo). Otra parte fundamental es tener muy presente que son infraestructuras para durar muchos años, entre 20 y 30 años. Se debe hacer una instalación muy robusta que se mantenga operativa todo este tiempo y minimice los costes de mantenimiento y explotación durante la vida del sistema. Adicionalmente, todo esto debe hacerse en un entorno con una fuerte presión de precios, así que se debe buscar y encontrara el coste óptimo.

■ ¿Es muy caro disponer de un sistema de seguridad avanzada como el que Vds ofrecen?

■ No, realmente creo que no. Si bien, en estos días dónde la presión de precios es tan elevada, en Microsegur nos esforzamos en encontrar el presupuesto óptimo que necesita nuestro cliente. Hay que ser muy creativos, innovar en procesos para abaratar costes, buscar sinergias colaborando con otros actores del proyecto, sobre todo con nuestros clientes. Pero no reducimos costes a costa de la calidad en la instalación, la reducción de equipos o la cobertura. Nunca vamos a entregar una solución que no funcione. Yo siempre digo que podemos perder proyectos, pero no perdemos clientes. Esto lo podemos mantener desde la honestidad.

■ ¿Exigen un gran mantenimiento los sistemas de seguridad?

■ Creo que no, son tareas muy sencillas y económicas. Se debe tener en cuenta que todos los sistemas que deben durar muchos años deben de tener un adecuado mantenimiento,

y algo fundamental es realizarlo desde el primer día. En los últimos años hemos mejorado mucho este aspecto, con el apoyo de herramientas propias que hemos desarrollado y nos permiten, a nosotros y a nuestros clientes, poder monitorizar el estado y la salud de la instalación en tiempo real.

■ ¿Se dan muchos casos de falsas alarmas?

■ No sé si llamarlas falsas alarmas, o falsos positivos. Pero realmente así es. La seguridad en interiores (comercios, oficinas, joyerías, ...) es muy sencilla, eficaz y económica. Desgraciadamente en exteriores es todo lo contrario ya que todas las variables que afectan a los diferentes sistemas de seguridad están descontroladas: factores climatológicos, ambientales, animales, ... incluso el desconocimiento de los sistemas instalados por parte de los operadores y usuarios, todo esto hace que el número de señales sea muy elevado en los parques solares. Por ejemplo, un parque con 50 cámaras no es extraño que de media esté en más de 150 alarmas al día; incluso algunos días especiales con lluvia o viento, puede estar en más de 500 alarmas al día.

■ Vds cuentan con un centro de recepción de alarmas, Turkana, especializado en parques solares. ¿Cómo opera el centro?

■ Empezamos a trabajar en Turkana cuando nos dimos cuenta de que las CRAs convencionales no funcionaban adecuadamente para los parques solares, debido al elevado número de señales. Este funcionamiento deficiente lo empezamos a detectar en España a finales de 2009, pero cuando empezamos a trabajar en UK, vimos que los problemas se



repetían. Esto nos animó a empezar a buscar una solución diferente y única en el mundo, y así fue como creamos Turkana. Se trata de un software que ayuda a los operadores a verificar de forma más ágil y eficaz el elevado número de señales. Además, este *software* nos ayuda mucho, a nuestro departamento de mantenimiento y nuestros clientes en la gestión de los sistemas de seguridad, supervisión de su estado, ...

■ Hablemos, por último, de innovación. ¿Cuánto dedica Microsegur a este apartado?

■ Innovación es la vocación de la empresa y del equipo que la formamos. Siempre ha sido así, incluso desde sus orígenes, cuando la creo mi socio Manuel Marín en 1991. Algunos datos que avalan esta vocación pueden ser que, ahora mismo, casi un 40% de la plantilla en Microsegur somos ingenieros y estamos a punto de obtener el certificado de pyme innovadora. Hace más de ocho ya estuvimos trabajando con drones, aunque ahora es algo que tenemos un poco aparcado porque el marco regulatorio lo hace inviable, pero dentro de nuestra plantilla contamos con dos pilotos titulados y los utilizamos para hacer replanteos, estudios especiales ... ■



AMÉRICA

2010-2019, la década de la transformación energética en Estados Unidos

BloombergNEF (BNEF) y el Consejo Empresarial para la Energía Sostenible (BCSE) han presentado un informe según el cual durante la segunda década del siglo XXI, Estados Unidos, además de crecer económicamente cada año, redujo las emisiones de CO₂ del sector eléctrico y los costos de energía del consumidor a sus niveles más bajos en una generación. Los datos, que aparecen en el octavo Sustainable Energy in America Factbook (el libro de datos de energía sostenible en Estados Unidos), presentan cómo se ha producido en el país una profunda transformación en la energía que todavía está en marcha.

Luis Ini

Son varios los puntos que más destacan en este informe. Uno de los más notables es que el crecimiento económico del país ha superado el

del consumo de energía en la última década. Así, mientras que el PIB se expandió el 25 %, la demanda primaria de energía creció solo 6,6 %. Más aún, la economía creció en cada

uno de los 10 años de la década del 2010, pero en solo cinco de esos años aumentó el consumo de energía. De hecho, de 2018 a 2019 disminuyó un 1 %, lo que se explica por un clima algo más templado en 2019 en comparación con 2018. Sin embargo, el consumo industrial y de construcción se mantuvo estable en comparación con el año anterior.

Adentrándonos en las renovables –principalmente hidroeléctricas, eólicas, solares, de biomasa, geotérmicas y de conversión de residuos en energía a escala de servicios públicos–, podemos ver que desempeñaron un papel fundamental en el reverdecimiento de la red. La generación a partir de estas tecnologías aumentó un 77% en una década. Casi toda la nueva generación renovable provino de nuevos proyectos eólicos y fotovoltaicos a escala de servicios públicos, junto con sistemas solares en los tejados.

Los resultados son aún más notables cuando se consideran por potencia instalada. Estados Unidos tiene el doble de la capacidad de generación de energía renovable hoy en comparación con hace una década. La eólica total instalada se ha triplicado hasta alcanzar los 108 GW. Por su parte, los 75 GW fotovoltaicos alcanzados en 2019 signi-



fican 80 veces más que la capacidad solar que existían al comienzo de la década estudiada.

En el informe se desmenuza el modo en que se ha producido este notable salto. Al principio, la construcción de estas tecnologías fue impulsada por los mandatos a nivel estatal para las energías renovables y los créditos fiscales federales, pero en los últimos años de la década, los proyectos comenzaron a ganar contratos de entrega de energía solo por méritos económicos. En total, durante 10 años se construyeron casi 150 GW de energía eólica y fotovoltaica. Actualmente, Estados Unidos solo es superado por China en capacidad renovable instalada total.

Otro elemento muy importante es que, en los últimos dos años, los proyectos que combinan tecnologías renovables con baterías a gran escala se han vuelto económicamente viables por primera vez. En particular, los proyectos que suman almacenamiento y fotovoltaica han ofertado mejores precios que las plantas que funcionan con gas natural para ganar contratos de suministro de energía en ciertos estados; especialmente gracias a una caída del 77 % en el precio del módulo fotovoltaico típico y a una disminución del 87 % en los precios de los paquetes de baterías. Si bien se han logrado en Estados Unidos avances importantes en la mejora de las tecnologías fotovoltaicas y

Compra corporativa de energía limpia

Otro punto abordado en el *Sustainable Energy in America Factbook* es cómo han actuado en el periodo analizado las corporaciones en Estados Unidos en su relación a la compra de energía basada en fuentes limpias. Se trata de nada menos que 13,6 GW obtenidos a través de acuerdos de compra de energía (PPA) solo en 2019, una cifra más que notable si se compara con el año anterior, cuando se alcanzaron 8,5 GW.

Google fue el mayor comprador corporativo, habiendo firmado en 2019 contratos por 1.720 MW de energía limpia. Pero muchas más corporaciones están estableciendo objetivos de energía limpia a un ritmo récord. Hasta 2019, 221 empresas se habían comprometido a obtener el 100 % de su consumo de energía de las energías renovables mediante la firma de la iniciativa "RE100". Casi el 30 % de estas empresas (65) están domiciliadas en Estados Unidos, seguidas por el Reino Unido (37) y Japón (30). Unas 61 empresas de 11 países se unieron al RE100 en 2019, en comparación con 41 empresas en 2018.



de baterías, las caídas de precio se deben en gran medida a las economías de escala, específicamente, a un importante aumento de la fabricación en Asia.



■ Costes cada vez menores

Tal como se mencionó anteriormente, mientras el producto interno bruto creció a aproximadamente 19 mil millones de dólares en 2019, un 25 % más desde el comienzo de la década, el uso total de energía se expandió solo 6,6 %. Es aquí cuando entran una serie de variables relacionadas con la productividad energética, la innovación tecnológica, economías de escala y políticas de eficiencia energética.

De hecho, la definición de eficiencia energética se ha expandido más allá de la eficiencia tradicional de edificios y electrodomésticos para incluir la medición y la automatización. Hoy en día, hay más de 85 millones de “medidores inteligentes” en hogares y negocios de Estados Unidos, frente a los 9,6 millones de hace una década. Trece estados ahora tienen tasas de penetración de medidores inteligentes que superan el 80 % de los hogares y negocios.

El papel de los Estados

Uno de los aspectos más notables que ha traído el desarrollo de las renovables y la eficiencia energética en la década 2010-2019 estudiada en el informe es cómo se ha ido reflejando en las distintas políticas de los diferentes estados las metas de la participación en el *mix* de las nuevas tecnologías en el campo de la energía.

Así, se explica que en 2019 nueve estados hicieron revisiones significativas a sus objetivos legislados de energía limpia. Las principales actualizaciones incluyeron el estado de Nueva York, que aumentó su estándar de cartera renovable al 70 % para 2030, mientras que Nevada lo aumentó al 50 % para la misma fecha. El estado de Washington estableció un objetivo de de cero carbono para 2045.

En conjunto, los estados que concentran más del 60 % de la población plantean políticas de compromiso en la reducción de emisiones de CO₂, acompañadas con las obligaciones prometidas por la anterior administración de Barack Obama en virtud del acuerdo climático de París.

Desde las elecciones de 2018, ocho estados se han unido a la Alianza Climática de Estados Unidos: Pensilvania, Wisconsin, Illinois, Michigan, Montana, Nuevo México, Maine y Nevada. Eso lleva el total a 24 estados que participan en el grupo, cuyo objetivo es reducir las emisiones de CO₂ en línea con París.

Lejos de la política estatal, ha habido un fuerte aumento en los compromisos de servicios públicos en los últimos dos años. En el llamado Medio Oeste (que incluye los estados de Illinois, Indiana, Iowa, Michigan, Minnesota, Ohio, Wisconsin, Dakota del Norte, Dakota del Sur, Kansas, Misuri y Nebraska), hogar de fuertes vientos y en donde algunas áreas están liderados por políticos conservadoras, las principales empresas de servicios públicos Xcel y Mid American han establecido algunos de los objetivos de servicios públicos más ambiciosos.

Todo esto, vale recordar, se da en un contexto en que el actual presidente Donald Trump, ha retirado al país del Acuerdo de París y no se ha mostrado, precisamente, muy a favor de las energías renovables.



Los costos se han reducido drásticamente para los equipos domésticos y comerciales más modernos y eficientes. Quizás el mejor ejemplo es la bombilla de diodo emisor de luz (LED). El precio promedio de un LED “tipo A” en 2012 era de 37 dólares por cada mil lúmenes producidos; en 2017 (el último año para el que hay datos completos disponibles), había caído a 8 dólares, según el Departamento de Energía. Mientras tanto, el uso de estas bombillas aumentó de prácticamente cero en 2010 a 1.100 millones de unidades a partir de 2018. Aún así, la penetración de los LED en el país sigue muy por debajo del 50 %, lo que sugiere que aún quedan oportunidades importantes para cambiar las bombillas viejas para mejorar la eficiencia. Ha habido historias similares en el despliegue de aires acondicionados, hornos, congeladores, lavadoras, refrigeradores, televisores, cajas de televisión por cable y muchos otros dispositivos que ahorran energía.

■ Mayor eficiencia

Los estándares de recursos de eficiencia energética (EERS) son políticas a nivel estatal que requieren que las empresas de servicios públicos inviertan en medidas que mejoren la eficiencia del usuario final para cumplir con los objetivos de ahorro de energía establecidos por el gobierno. El desacoplamiento es un marco regulatorio en el que los ingresos de los servicios públicos se basan en el suministro confiable de energía, no en el volumen vendido. El desacoplamiento aborda el desincentivo para que las empresas de servicios públicos inviertan en eficiencia. Y es más probable que las empresas de servicios públicos inviertan en eficiencia energética en estados con EERS y con desacoplamiento. Actualmente, 39 estados tienen políticas de electricidad y 35 tienen políticas de gas natural.

Otro reflejo de estas políticas es que la mayoría de los estados han adoptado alguna versión del Código Internacional de Conservación de Energía (IECC) para edificios residenciales y comerciales.

Las entidades del gobierno federal firmaron 1.900 millones de dólares en contratos de eficiencia energética en 2019, generalmente con un horizonte de vida media de 15 años. Sirva como ejemplo que el proyecto más grande en 2019 fue una actualización de generación y distribución de iluminación, agua y energía de casi 830 millones de dólares en una base de la Marina estadounidense en Cuba.

■ Más información:

→ <https://www.bcse.org/factbook>

Blue Power

The professional choice



victron energy
BLUE POWER

www.victronenergy.com

Energy. Anytime. Anywhere.

Encuentra estos productos en:



Ronda Narcís Monturiol, 4
Edif. A - Despacho 204,
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

91 031 23 07

Para tu vivienda, comunidad, negocio o explotación agrícola
ofrecemos la **solución sostenible** que necesitas

Nuestro objetivo es poner a tu alcance los **servicios de eficiencia**
con la garantía de que siempre tendrás un **retorno económico**
asociado al confort



Ofrecemos soluciones
para todos los usos de la energía

Solo soluciones sostenibles**gesternova**