



# ENERGÍAS RENOVABLES

182  
Junio 2019

[www.energias-renovables.com](http://www.energias-renovables.com)

@ERenovables

## Especial Fotovoltaica

# La revolución solar ha comenzado

**Huawei: el Sol no  
entiende de vetos**



**José Carlos Díez:**  
“España tiene la oportunidad  
de diseñar una política  
industrial con renovables”



**Energía flexible,  
ajuste perfecto entre  
oferta y demanda**





# 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

**Bornay** 

Aerogeneradores y fotovoltaica (+34) 965 560 025 | [bornay@bornay.com](mailto:bornay@bornay.com) | [www.bornay.com](http://www.bornay.com)





182

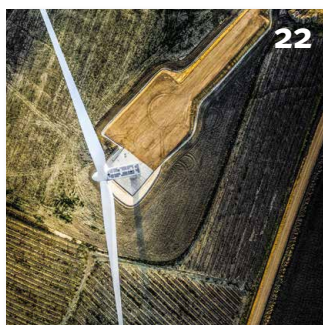


Número 182  
Junio 2019

<b>■ PANORAMA</b>	
<b>La actualidad en breves</b>	8
Opinión: Pep <b>Puig</b> (6) / Piet <b>Holtrop</b> (8) / José <b>Donoso</b> (10) / Jorge <b>González Cortés</b> (12)	
<b>Top 10. Lo más leído en mayo</b>	16
<b>Energía flexible</b> , el ajuste perfecto entre la oferta y la demanda	18
<b>■ EÓLICA</b>	
Estos son los ganadores de los <b>Premios Eolo 2019</b>	22
<b>■ SOLAR FOTOVOLTAICA</b>	
<b>Sistema Solar</b> : la fotovoltaica en España y en el mundo	26
<b>La fotovoltaica que viene</b>	32
<b>Huawei</b> : el Sol no entiende de vetos	38
<i>(+ Entrevista a Alfonso Buesa, director de Ventas de Huawei España)</i>	
<b>Eiffage Energía</b> , referente mundial en construcción de instalaciones fotovoltaicas	42
La tecnología solar sobre el agua <b>Isifloating llega a Extremadura</b>	46
<i>(+ Entrevista con Andrés Franco, CEO de Isigenere)</i>	
<b>La hora del autoconsumo</b>	50
<i>(+ Entrevista con Lucía Dólera, directora de Proyectos de APPA Renovables y coordinadora del proyecto europeo iDistributedPV)</i>	
Entrevista a <b>José Carlos Díez</b> , economista, profesor e investigador de la Universidad de Alcalá	54
<b>■ MOVILIDAD</b>	
<b>De tour eléctrico</b> por los espacios naturales de Castilla y León	58
<b>■ AGENDA</b>	
	62

Se anuncian en este número

BORNAY.....	2	RENOVAGY .....	21
CENER .....	57	RIELLO SOLAR .....	15
CONTIGO ENERGÍA.....	64	SANTOS MAQUINARIA	
DESIGENIA .....	33	ELÉCTRICA.....	25
DTBIRD.....	23	SOLARWATT .....	11
EIFFAGE ENERGÍA.....	35	SUMINISTROS ORDUÑA.....	53
FENÍE ENERGÍA .....	31	SUNGROW.....	29
INSTITUTO DE ENERGÍA SOLAR...51		TECHNO SUN .....	37
KEY ENERGY.....	9	UL RENOVABLES .....	13
KOSTAL.....	49	VICTRON .....	63
NEXUS ENERGÍA .....	45		





# Hablamos el lenguaje de las renovables ¿Y tú?

Anúnciate en  
**ENERGÍAS  
RENOVABLES**

**150.000**  
visitantes únicos  
al mes Datos: OJD

El periodismo de  
las energías limpias

**ENERGÍAS  
RENOVABLES**

**RENEWABLE  
ENERGY MAGAZINE**

[www.energias-renovables.com](http://www.energias-renovables.com)

The screenshot shows the website's layout with a top navigation bar, a main content area with a featured article about Morocco's solar plant, and a sidebar with news snippets. Below the main content is a 'panorama' section with three sub-sections: eólica, panorama, and biocarburos. At the bottom, there are more news items and logos for 'nexus energía', 'SWES 2019 SOLAR+WIND CONGRESS', and 'EDF'.

**ENERGÍAS RENOVABLES**  
El periodismo de las energías limpias

Agenda Cursos Empresas Empleo tuER Quiénes somos | Lunes, 03 de junio de 2019 | f t in q Suscríbete

**Inicio** Panorama Edicia Solar Bioenergía Otras fuentes Alarms Almacenamiento Movilidad Entrevistas Opinión Blogs

**La última** **La más lecta**

Argentina: La Ronda 3 del programa RenovAr recibe ofertas para 56 nuevos proyectos renovables que suman más de 350 MW

El acuerdo de PPA entre Enhol y Factor Energía convence a los bancos

Los empresarios andaluces le piden al Gobierno de Sánchez "autopistas eléctricas verdes"

Acciona Fotovoltaica refuerza su presencia en Ucrania

Madrid acoge desde hoy el Foro Social Mundial Antinuclear

La edifica marina perfila su primer gran proyecto en Tailandia

**INGETEAM**  
LÍDER MUNDIAL DE SERVICIOS O&M EN EL SECTOR ENERGÉTICO

Remaches estructurales y remaches de collar HUCK®  
Especialmente desarrollados para la industria solar

**BOLLHOFF**

**eólica**  
El acuerdo de PPA entre Enhol y Factor Energía convence a los bancos

**panorama**  
Los empresarios andaluces le piden al Gobierno de Sánchez "autopistas eléctricas verdes"

**biocarburos**  
El bioetanol español bate el récord de producción en 2018: 522 millones de litros

**nexus** energía  
Comercialización de electricidad y gas natural

**panorama**  
Lunes, 03 de junio de 2019

Argentina: La Ronda 3 del programa RenovAr recibe ofertas para 56 nuevos proyectos renovables que suman más de 350 MW

La Secretaría de Energía del Ministerio de Hacienda anunció las ofertas recibidas para la Ronda 3 MiR del programa RenovAr, que alcanzan un total de 56 por 350 MW, además de significar una inversión potencial estimada de 530 millones.

Los empresarios andaluces le piden al Gobierno de Sánchez "autopistas eléctricas verdes"

Madrid acoge desde hoy el Foro Social Mundial Antinuclear

**Master Executive en Desarrollo Sostenible y Responsabilidad Corporativa (Online)**

**SWES 2019 SOLAR+WIND CONGRESS**  
19 Junio Madrid

**EDF**



# Cuando las renovables eran como la peste

**E**l 8 de marzo de 2009 El País publicaba una entrevista con el entonces presidente de Gas Natural y Unión Fenosa (hoy Naturgy), **Salvador Gabarró**, en la que afirmaba que, “en esencia, el déficit de tarifa lo generan las energías renovables. Las subvenciones a la energía eólica y, sobre todo, fotovoltaica, son un disparate”. Gabarró añadía que “la energía solar es carísima. Si queremos muchas renovables, pues adelante. Pero seamos conscientes de que será caro. No podemos querer muchas renovables y querer también la tarifa más barata de Europa”.

El 21 de junio de 2010, **Borja Prado**, entonces presidente de Endesa dijo ante su Junta de Accionistas: “mientras unos cuantos se hacían de oro, nosotros hemos dado de comer a la bestia y ahora la bestia va a acabar con nosotros”. La bestia, claro, eran las renovables. “Toda nuestra parte técnica, que es de lo que vive Endesa, está virtualmente parada por culpa de las renovables, que tienen prioridad de entrada en la red”, y entran “con una prima bestial sobre el precio del pool que hay que pagar sí o sí”.

El 14 de octubre de 2013, **Ignacio Sánchez Galán**, presidente de Iberdrola, dijo en Onda Cero que la termosolar y la fotovoltaica son “tecnologías inmaduras y poco eficientes”, “cuestan 5.000 millones en primas y solo suponen el 5% de la producción de energía”, lo que obliga a “tener que cerrar otras centrales que sí son eficientes” (en referencia a los ciclos combinados de gas, que languidecían por la caída de la demanda). Y para dar fuerza a sus argumentos se ofreció a mantener un debate público “con los que quieran”. Debate que fue aceptado de inmediato por **Anpier** y al que el presidente de Iberdrola nunca respondió.

Durante años, los ataques públicos a las renovables por parte de los principales ejecutivos de las grandes compañías eléctricas estuvieron a la orden del día. Una búsqueda rápida en nuestra web daría para llenar páginas y páginas de esta revista. Pero las andanadas más peligrosas se han hecho siempre bajo cuerda. Lo contaba el exministro de Energía **José Manuel Soria** en una entrevista publicada por *El Mundo* el 3 de julio de 2017: las eléctricas llegaban a mi despacho “con reales decretos ya redactados”.

Nada nuevo. Unos años antes, en 2013, publicábamos las sospechosas coincidencias del Real Decreto de Autoconsumo –el del impuesto al Sol– con el discurso que venía haciendo Iberdrola desde hacía más de un año. Pero cuando un exministro reconoce el juego sucio al que este país se ha acostumbrado demasiado tiempo, conviene decirlo.

Las renovables, muy especialmente la fotovoltaica, y el autoconsumo en todas sus modalidades van a protagonizar en los próximos meses algo parecido a una revolución. Esa revolución energética de la que venimos hablando en *Energías Renovables* desde hace casi 20 años. Y que ahora sí, está a punto de estallar. Por eso hemos querido recordar dónde ha estado cada uno en todo este tiempo. Recordar que las grandes compañías energéticas –eléctricas y petroleras– se han pasado años llenando el camino de chinchetas mientras se preparaban para el nuevo escenario dominado por las renovables y la generación distribuida. Y en este tiempo han dejado miles de damnificados entre los que apostaron desde el principio por la fotovoltaica, la termosolar, la eólica, la biomasa... Empleos perdidos, empresas desaparecidas y años tirados a la basura en la lucha contra el cambio climático. Que empieza a dar mucho miedo.

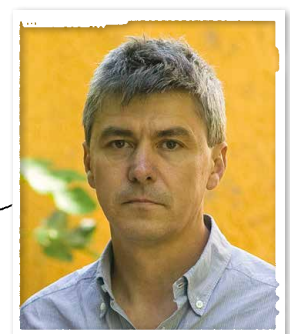
Nos alegra que los que ponían palos en las ruedas hayan abandonado el lado oscuro y estén de nuestra parte. Su enorme capacidad será fundamental para que la transición energética avance a buen ritmo, mientras se consolida un sector industrial que traerá buenas noticias para el empleo en España.

Pero conviene no olvidar aquellos tiempos en los que las renovables eran como la peste. Y cuando mañana te plantees hacer una instalación de autoconsumo en tu casa, en tu bloque de pisos, en tu nave industrial, recuerda que algunos siempre estuvieron de este lado. Y que su empuje y su compromiso han doblegado a quienes pensaban que la energía solar era un disparate.

Hasta el mes que viene.



Luis Merino



## DIRECTORES

**Luis Merino**

lmerino@energias-renovables.com

**Pepa Mosquera**

pmosquera@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<sup>a</sup> Ángeles Fernández, Luis Ini, Anthony Luke, Jairo Marcos, Michael McGovern, Diego Quintana, Javier Rico, Mino Rodríguez, Alejandro Diego Rosell, Yaiza Tacoronte, Hannah Zsoloz.

## 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 NzE

**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<sup>a</sup> 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.





**Pep Puig**  
 Presidente de Eurosolar España  
 → pep.puigiboix@gmail.com

## El día del Sol

El próximo 23 de junio hará 40 años que se celebró por primera vez en Catalunya el Día del Sol, promovido por el *Comité Català del Dia del Sol* que agrupaba personas de la incipiente industria solar, pioneros ecologistas, las revistas *Userda* y *Alfalfa* y diversas entidades cívicas. Entre los actos organizados figuraba una serie de cuatro conferencias en el Aula Magna de la Universidad de Barcelona, donde se trató sobre las diversas energías renovables y se debatieron las razones por las cuales no se estaban utilizando. Además se organizó, en el marco de la Fiesta del Sol, una exposición de tecnologías renovables en el *Parc de la Ciutadella*, donde se mostraron, por primera vez en un espacio público, diversas tecnologías para el aprovechamiento de la energía solar, finalizando la celebración con la

lectura de un Plan Energético Alternativo para Catalunya (eran los tiempos de los grandilocuentes Planes Energéticos Nacionales, conocidos popularmente como PEN, que preveían miles de MW nucleares en España y despreciaban las energías renovables).

Pero, ¿de dónde surgió la idea del Día del Sol? Fue una iniciativa de Denis Hayes y se basó en el muy exitoso ejemplo del *Earth Day* (Día de la Tierra), que movilizó a millones de ciudadanos de los Estados Unidos el 22 de abril de 1972, y, que fue coordinado también por Hayes, hoy presidente de la Bullitt Foundation.

Era el 3 de mayo de 1978, cuando se celebró por primera vez el Día del Sol. Y fue una resolución firmada por Jimmy Carter (37 presidente de Estados Unidos) que proclamaba el Día del Sol. Un día específicamente dedicado a la defensa de la energía solar. La resolución inició sus trámites parlamentarios cuando fue presentada por Leo J. Ryan (representante del Estado de California) el 6/2/1978. Fue posteriormente aprobada en el Congreso (6/3/1978) y en el Senado (14/3/1978) y firmada por el Presidente (27/3/1978), deviniendo la *Public Law 25-253*.

La celebración tomó diversas formas. Mientras el presidente visitaba el *Solar Energy Research Institute* –SERI en Denver (hoy denominado *National Renewable Energy Laboratory*– NREL), muchas personas se reunieron en la *Cadillac Mountain* (situada en la Isla *Mount Desert*, en el Parque Nacional de Acadia), conocida por ser el punto del país donde antes sale el Sol. También en New York, se reunió un gentío en la Plaza de Naciones Unidas para escuchar diversos discursos, entre ellos el de Robert Redford que dijo: “el Sol no puede ser embargado por una nación extranjera” (haciendo referencia al embargo que sufrió el país en la primera crisis del petróleo). Al pie del *Lincoln Memorial*, en Washington DC, se reunieron para escuchar al biólogo y ecologista Barry Commoner que dijo: “si el presidente y el secretario de Energía no quieren hablar de la energía solar, es hora de que lo hagamos nosotros”. También dijo que “hay una solución a los problemas económicos de EEUU y es empezar a usar la energía solar”. Y en el *National Mall*, tomaron la palabra el senador Ted Kennedy y Ralph Nader. Y Jackson Browne ofreció un concierto musical. Muchas más celebraciones tuvieron lugar a lo largo y a lo ancho de EEUU.

26 años más tarde, en el año 2005, la Comisión Europea, empezó a organizar el *EU Sustainable Energy Week*. La edición de 2019 (EUSEW2019, 17-21/6/2019) está dedicada a *Shaping the European Energy Future*. Además, la Comisión Europea promueve los *Energy Days* a lo largo de los meses de mayo y junio, que son eventos organizados por entidades locales, públicas o privadas, que promueven la transición hacia el suministro de energía limpia y renovable, que involucran a la ciudadanía en la construcción de la Unión de la Energía.

¿Por qué no recuperar los pioneros Días del Sol y dejar de usar etiquetas confusas para continuar promoviendo y celebrar la instalación de energías renovables al servicio de las comunidades locales en el siglo 21, continuando la tradición del Solsticio de verano, ampliamente arraigada en las culturas mediterráneas?

**¿Por qué no recuperar los pioneros Días del Sol y dejar de usar etiquetas confusas para continuar promoviendo y celebrar la instalación de energías renovables al servicio de las comunidades locales en el siglo 21, continuando la tradición del Solsticio de verano, ampliamente arraigada en las culturas mediterráneas?**

## EDP y Engie unen fuerzas para convertirse en líderes en eólica marina

La multinacional portuguesa EDP, a través de su filial EDP Renováveis (EDPR), y la francesa Engie (antes GDF Suez) han iniciado el proceso para la creación de una *joint-venture* que controlarán a partes iguales (50/50) y en la que volcarán sus activos eólicos marinos, tanto flotantes como fijos, y sus respectivas carteras de proyectos. El acuerdo convierte a la nueva sociedad conjunta en uno de los cinco mayores operadores de eólica marina a nivel global.

La nueva *joint-venture* combinará los activos eólicos marinos y pipeline de las dos compañías, sumando un total de 1,5 GW en construcción y 4,0 GW en desarrollo, con el objetivo de alcanzar de 5 a 7 GW en proyectos en operación o construcción y de 5 a 10 GW en proyectos en fase de desarrollo avanzado en 2025. La nueva entidad se centrará principalmente en los mercados europeos, estadounidenses y en países específicos de Asia, de donde se espera que provenga la mayor parte del crecimiento.

Para EDP y Engie, la energía eólica marina se está convirtiendo en una parte esencial de la transición energética global. Ambas compañías consideran que la creación de una entidad a mayor escala y con un equipo totalmente especializado, alcance internacional en términos de desarrollo de negocios y sólidas capacidades de originación de contratos de compra de electricidad (PPA) les permitirá aumentar su base de activos más rápidamente y operar de manera más eficiente, asegurando además una colaboración estable. EDPR y Engie llevan colaborando desde 2013 en diferentes proyectos eólicos en Europa.

### Más información:

→ [www.edpr.com](http://www.edpr.com)  
 → [www.engie.es](http://www.engie.es)



# ■ La “ultraconcentración” de la propiedad de plantas fotovoltaicas apenas deja beneficios en España

**A**npier, la Asociación Nacional de Productores de Energía Fotovoltaica, advierte que los beneficios que el sol ofrece a través de la generación fotovoltaica están siendo monopolizados por un grupo reducido de empresas, gracias a una normativa que, al menos hasta el momento, ha propiciado esta concentración al incentivar la construcción de macroparques, a través de condiciones inalcanzables para pymes e iniciativas locales, y por la opacidad en el restringido acceso a los puntos de evacuación, cuestión esencial que no ha sido objeto de análisis y acción regulatoria.

Por otra parte, la generación fotovoltaica a gran escala, una vez construida, es mucho menos intensiva en empleo que en rangos más pequeños. De esta forma, continua la asociación, serán beneficiarios de sus retornos, básicamente, los inversores, y la elección de quiénes serán los destinatarios de estos ingresos vendrá condicionada por la posibilidad de acceso del ciudadano a estos desarrollos y al empleo local que pudieran ofrecer, siendo las pequeñas y medianas iniciativas las únicas capaces de aportar empleo y valor al territorio.

El 90% de los 3.000 megavatios fotovoltaicos de la última subasta se repartieron entre menos de 30 empresas, y se estima que más de un 25% estaría ya en manos de fondos internacionales; mientras que de los más de 8.000 MW proyectados o en construcción fuera de subasta, un porcentaje superior al 60% pertenece a grandes empresas, que concentran dichos beneficios y, en muchos casos, también transmiten la propiedad a fondos internacionales.

Anpier estima que el negocio del suministro de energía solar fotovoltaica para la red general de electricidad ascenderá a 34.440 millones de euros a lo largo de la vida útil de los 20.000 MW que se prevé se instalen en España en los próximos 10 años. Cifras de similar magnitud se registrarán en el sector eólico, con idénticas características de concentración de la propiedad.

## ¿QUÉ OCURRE EN OTROS PAÍSES DE EUROPA?

En el resto de Europa la situación es muy diferente. Un estudio de la Consultora Haz Energía para Anpier revela que Alemania, Italia, Reino Unido y Francia, que representan más del 77% de toda la potencia fotovoltaica instalada en el conjunto de Europa, han distribuido la generación en instalaciones de pequeño tamaño, apoyándose también para ello en la generación para autoconsumo.

En Alemania, más de la mitad de la potencia fotovoltaica corresponde a proyectos con un tamaño inferior a los 40 kW; el 99,5% de las instalaciones fotovoltaicas en Reino Unido son sistemas de pequeña potencia, que no superan los 50 kW; mientras que en Francia el 98% de estas instalaciones tienen potencias inferiores a 100 kW; y en Italia son excepción las grandes instalaciones, las pequeñas plantas fotovoltaicas, de potencia inferior a 20 kW, constituyen más del 90% de las instalaciones.

“Estos países sí han entendido que la generación solar fotovoltaica debe democratizarse, mientras que España abandonó este formato de distribución de la generación, que sí instauró hace una década: los 4.000 MW que fueron instalados en España entre 2007 y 2010 se socializaron y quedaron repartidos entre 60.000 titulares, de tal forma que los ingresos por esta producción se había capilarizado hacia los territorios por medio de pymes, autónomos y familias”, señala Anpier.

Sin embargo, añade, “además de las restricciones normativas y técnicas descritas, los drásticos cambios retroactivos que soporta este colectivo de 60.000 familias es

también una forma de expulsar a los pequeños propietarios y disuadir a los que se pudieran plantear este camino en la actualidad o en el futuro”.

Miguel Ángel Martínez-Aroca, presidente de Anpier, lamenta que las grandes empresas hayan gozado hasta ahora de una normativa que les ha permitido “usar nuestro territorio y nuestras redes, para captar los recursos económicos de nuestras familias y empresas a través de facturas de la luz, sin dejar otra opción al ciudadano que resignarnos a ser meros consumidores, cuando ahora podríamos ser productores de energía, ya no solo para autoconsumo, sino para participar de este gran mercado que es la generación”.

De acuerdo con el presidente de Anpier, es urgente “impulsar la socialización de la generación solar, fomentando iniciativas empresariales locales, para lo cual resulta esencial devolver la confianza de los pequeños inversores a través de la recuperación de las seguridad jurídica”.

## ■ Más información:

→ [www.anpier.org](http://www.anpier.org)







**Piet Holtrop**  
Abogado, fundador de  
Holtrop S.L.P. Transaction  
& Business Law  
pietholtrop@holtropslp.com

## Zona de confort

**T**he Guardian, un periódico crítico de Gran Bretaña, anunció el pasado 17 de mayo que ha cambiado su guía de estilo interno sobre el lenguaje a usar cuando reporta sobre el cambio climático. Considera que esta expresión, a la que tanto nos hemos acostumbrado, el cambio climático, es demasiado neutra, y la sustituye por crisis o colapso (*breakdown*). *Global warming* es ahora *global heating*. En castellano el calentamiento global ya era más próximo al *global heating*, pero creo que también su uso en una cultura con un temperamento más cálido como existe en la mayoría de los países hispanoparlantes no es tan llamativo este término como puede serlo en una *understated* cultura como la británica.

En España tendríamos que utilizar el término sobre calentamiento global, para encontrar el equivalente cultural.

Está claro que ya no estamos en ninguna zona de confort para tratar de ir adaptándonos tranquilos a un cambio abstracto, sino que se trata de entender que estamos en una situación de emergencia climática.

Esta situación genera entonces un fuerte impulso a todo aquello que es capaz de mitigar esta crisis, entre ellos el sector de las energías renovables, aún de manera más pronunciada en España, donde hemos tenido que ir de frenados a frenéticos por errores muy graves de la política energética desde el año 2010, que trataba de arreglar otros errores anteriores como los médicos medievales que desangraban a sus pacientes en sus intentos de curarlos.

Los detractores incurables de esta crisis climática llegan a argumentar que todo ello es un montaje de la industria que vive de ello, pero su discurso tiene poco rigor intelectual. A nivel empresarial una adaptación ordenada y previsible es mucho más aprovechable, ya que permite optimizar márgenes comerciales, y no pone en continuo desequilibrio los esfuerzos de I+D y prospección comercial. Cuando empresarios del sector defienden la necesidad incrementada de actuación creo que lo hacen más por estar muy informados de la crisis climática y por ser conscientes de ello, que por interés propio.

Lo que quiero resaltar con ello es que estamos fuera de nuestra zona de confort, como ciudadanos, y como empresarios. Esto es el resultado del colapso climatológico, y a la vez muy útil para mitigar sus efectos.

Según el psicólogo Daniel Kahneman, laureado con el premio Nobel por convertir la economía en una ciencia empírica en vez de puramente normativa, el *cognitive ease* nos impide pensar, y necesitamos situación de desconfort, de *cognitive strain*, para realmente provocar pensamiento en nuestro cerebro. Lo que la mayor parte de las personas llama pensamiento realmente sólo es su flujo de consciencia, un continuum de asociaciones e intuiciones. Antes de Kahneman los economistas tachaban a personas cuyo comportamiento no encajaba en sus modelos como personas con un comportamiento anti-económico, de allí el elemento normativo.

Pero la lección de Kahneman que me interesa en este contexto es la del *cognitive strain*, la tensión cognitiva, tomándose la libertad de traducirlo.

Cuando estamos fuera de nuestra zona de confort es cuando realmente empezamos a pensar, en el sentido psicológico de utilizar nuestras capacidades cognitivas al máximo para conseguir una solución en concreto. De allí digo que es bueno para nuestras posibilidades de mitigar la crisis climática que ya no estamos en nuestra zona de confort.

La nueva regulación de autoconsumo en la Unión Europea, y particularmente en España, junto con los PPA's, nos permiten ahora un universo de posibilidades para emplear esta capacidad cognitiva que ahora hemos liberado saliendo fuera de nuestra zona de confort. Hay quien se queja de complejidad, pero no lo veo justificado. La complejidad viene con la pluralidad de opciones que ahora tenemos a nuestra disposición, la tenemos que abrazar, y sacar de allí las ideas y los modelos de negocio que son capaces de cambiar el mundo, o, ahora mejor dicho, salvar el mundo del colapso climático.

La nueva regulación de autoconsumo en la Unión Europea, y particularmente en España, junto con los PPA's, nos permiten ahora un universo de posibilidades para emplear esta capacidad cognitiva que ahora hemos liberado saliendo fuera de nuestra zona de confort

## Las renovables térmicas piden más ambición climática

**N**ueve importantes asociaciones europeas de defensa de las energías renovables han difundido un comunicado conjunto en el que piden más ambición climática a la clase política para que el Viejo Continente continúe liderando a escala global el desarrollo de las energías limpias. Según los firmantes del manifiesto, el paquete legislativo Clean Energy Package, que ha sido recientemente aprobado e incluye los objetivos renovables europeos para el año 2030, es un buen punto de partida, que está llamado a impulsar la creación de empleo y el crecimiento económico en Europa, lo que reforzará su competitividad a escala global. Las asociaciones piden no obstante que ese paquete europeo colectivo sea complementado por planes nacionales singulares ambiciosos.

Entre otras cosas, piden una cuota más elevada de energías renovables en todos los usos finales de energía. Con ello, afirman, se creará más empleo, se promoverá la innovación tecnológica y se impulsará el desarrollo de infraestructuras a escala local, regional y nacional. Demandan, asimismo, que se incremente, de manera significativa, el nivel de ambición de los PNIs de Energía y Clima y que los estados miembros definan claramente cómo planean cumplir con algunas de esas proposiciones, como el objetivo renovable referido a la climatización (calor y frío), el desarrollo de las comunidades energéticas o el mercado único eléctrico.

Firman este manifiesto Bioenergy Europe, European Biogas Association (EBA), European Geothermal Energy Council (EGEC), European Heat Pump Association (EHPA), European Renewable Energies Federation (EREF), The Association of European Renewable Energy Research Centres (Eurec), Ocean Energy Europe, Solar Heat Europe y Estela (European Solar Thermal Electricity Association). ■



## ■ La burocracia y la complejidad legislativa impiden aprovechar todo el potencial de las renovables

Las empresas europeas muestran un gran apetito por la energía limpia, pero la burocracia y la complejidad legislativa no permiten aprovechar todo este interés y potencial, según el último informe sobre energía realizado por BayWA r.e. y la plataforma RE-Source, basado en una encuesta a 1.200 compañías de toda Europa.

Para la mayoría de las empresas encuestadas, los beneficios de invertir en renovables están claros: casi el 90 % considera que el uso de renovables proporciona una mejor imagen pública, mientras que el 80 % piensa que les proporciona una ventaja competitiva. Y a la hora de decidir invertir en renovables, el 92 % lo hizo para reducir sus costes energéticos. No obstante, las empresas de todos los países estudiados en este informe identificaron como barreras la percepción de periodos de amortización largos (44 %) y el elevado coste de inversión (38 %). La percepción del coste de inversión como una barrera es más elevada en Polonia y Reino Unido, justo por debajo del 50 %.

De entre las empresas que identifican la burocracia y la complejidad legislativa como barreras para la inversión, el mayor nivel de frustración se localiza en España y Reino Unido, ambas con un 79 %, mientras que en Alemania y Francia es del 73 %. Polonia e Italia puntúan entre ambos extremos.

Más de la mitad de las empresas encuestadas cuentan con objetivos establecidos respecto a la eficiencia energética, el uso de energías renovables o la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero. Sin embargo, los intereses difieren entre unos y otros países. Mientras que las compañías de Alemania, Reino Unido y Francia se centran principalmente en los objetivos de emisión de gases de efecto invernadero, las de Polonia, Italia y España buscan aumentar el uso generalizado de energía renovable. Las empresas españolas son las más ambiciosas: el 76 % planea aumentar su uso de energías renovables en los próximos cinco años, mientras que entre las italianas se llega al 70 %.

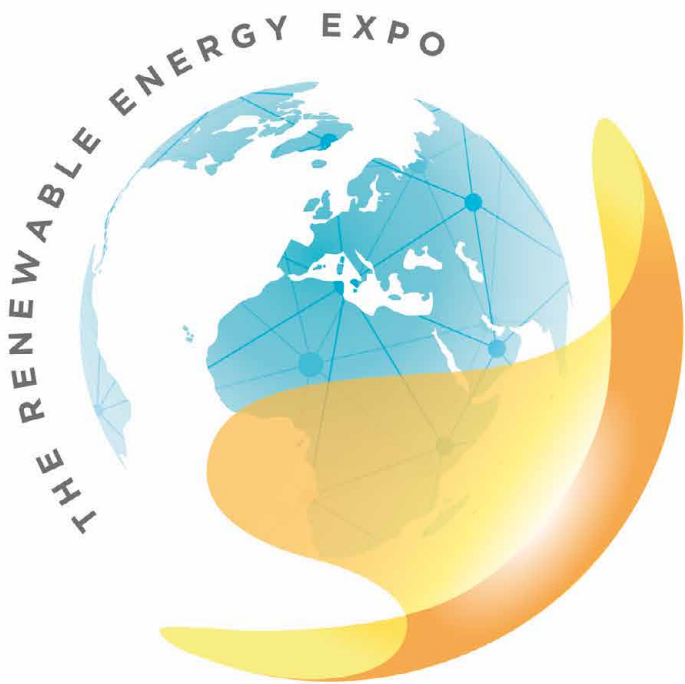
“Las conclusiones del Informe sobre energía 2019 demuestran que los com-

pradores corporativos europeos son cada vez más conscientes de la creciente justificación económica de la energía renovable. Al abanderar enfoques innovadores y ayudar a moldear marcos legislativos, los miembros de RE100 han sido clave a la hora de generalizar el uso de energía renovable entre las empresas. Esperamos que sean cada vez más y más las compañías que se planteen metas más ambiciosas y colaboren con responsables políticos, legisladores y proveedores de energía para acelerar drásticamente la implantación de la energía limpia”, indica Sam Kimmins, director de RE100, The Climate Group.

El Informe sobre energía 2019 encuestó a un total de 1200 órganos decisorios en empresas medianas y grandes en Reino Unido, Alemania, Italia, España, Francia y Polonia. Se trata del primer sondeo de opinión sistemático y cuantitativo de este tipo.

### ■ Más información:

→ [www.baywa-re.de/en/energy-report-2019](http://www.baywa-re.de/en/energy-report-2019)



# KEY ENERGY

Donde la energía se encuentra con el futuro.

f @ t y keyenergy.it

Para obtener información y solicitar tarjetas VIP gratuitas, póngase en contacto con: DEKER - Consultores de Marketing  
Javier Moreno Oto  
Tel. +34 945 35 97 77  
[javier.moreno.oto@deker.es](mailto:javier.moreno.oto@deker.es)

5 - 8 DE NOVIEMBRE DE 2019 RECINTO FERIAL DE RÍMINI

en colaboración con  
**ITA**

Simultáneamente a  
**ECOMONDO**

Organizado por  
**ITALIAN EXHIBITION GROUP**  
Providing the future





José Donoso  
Director general de UNEF  
→ j.donosos@unef.es

## Reformas y medidas clave en la Estrategia a 2050

**A**nte el enorme desafío que supone el cambio climático, España tiene que diseñar una estrategia de amplio alcance para llevar a cabo una transición energética eficiente y justa. Recordemos que el objetivo final es ambicioso: alcanzar la total descarbonización de nuestra economía en 2050.

En nuestras aportaciones a la “Estrategia a Largo Plazo para una Economía barata Española Moderna, Competitiva y Climáticamente Neutra en 2050” del Ministerio para la Transición Ecológica, hemos remarcado que el sector fotovoltaico está preparado para desempeñar el papel de protagonista que le corresponde en la transición energética y hemos hecho hincapié en la necesidad de contemplar algunas medidas para que toda la potencia fotovoltaica prevista se pueda instalar de forma eficiente.

En términos generales, consideramos fundamental que se alcance un consenso político que sirva de punto de partida de los esfuerzos a realizar por parte de la Administración, las empresas y los ciudadanos.

Además, para que los proyectos fotovoltaicos se pongan en marcha, es necesario favorecer el acceso a la financiación y atraer las necesarias inversiones industriales. La estabilidad genera un efecto llamada no solo cuando ésta se garantiza en ámbito regulatorio, sino también cuando se dispone de una planificación del desarrollo a medio y largo plazo del sector fotovoltaico. De ahí la necesidad de definir un programa de subastas de energías renovables basadas en el precio por la energía generada (kWh), con un diseño no marginalista y cuyo resultante se integre en el precio al consumidor final.

Centrándonos en el sector eléctrico, es imprescindible emprender la reforma del diseño del mercado eléctrico y de la definición de la tarifa que pagan los consumidores. En un sistema energético basado en energías renovables, el mercado tiene que tener un diseño adecuado a las características de estas tecnologías, que apenas tienen costes variables. Algo que en nuestro país no ocurre, ya que contamos con un mercado marginalista que no permite un sistema de fijación de precios eficiente.

Resolver este inconveniente permitiría transmitirles el mejor precio a los consumidores que, además, se verían motivados a emprender mejoras de la eficiencia energética si se reformase el sistema de definición de la tarifa eléctrica aumentando el peso del término variable, ligado al consumo de energía, frente al término fijo.

Asimismo, para asegurar que los nuevos proyectos puedan conectarse, la modernización y actualización de las redes de transporte y distribución asumen un papel central. En esta línea, es importante que haya un proceso de concesión de puntos de conexión transparente, que no suponga una barrera, pero que desincentive los movimientos especulativos y evite la creación de posiciones dominantes.

Además, la generación distribuida ganará cada vez más peso. La aprobación del nuevo RD de Autoconsumo ha supuesto un punto de inflexión, al eliminar las barreras económicas y administrativas, dando impulso a la instalación de estos proyectos a nivel residencial, comercial e industrial. Para que ciudadanos, pymes, centros de servicios, entre otros, puedan convertirse en actores contra el cambio climático, es necesario llevar a cabo campañas de sensibilización: todos tienen que saber que, gracias al autoconsumo y a las renovables, no solo tenemos energía limpia, sino también barata. Y en esto la Administración representa un aliado importante, si agiliza la tramitación de los proyectos y apuesta por el autoconsumo en los edificios de su propiedad. Además, la Administración tendría que fomentar la creación de comunidades energéticas, para que los consumidores puedan generar, almacenar, gestionar e intercambiar la energía limpia producida por sus instalaciones.

Si por un lado estas medidas pueden suponer muchos retos, por otra parte llevan consigo importantes oportunidades de creación de empleo, que España no puede desaprovechar.

**Para que los proyectos fotovoltaicos se pongan en marcha, es necesario favorecer el acceso a la financiación y atraer las necesarias inversiones industriales**

## El orujillo como biocombustible se convierte en protagonista en Expoliva 2019

**L**a XIX Feria Internacional de Aceite de Oliva e Industrias Afines, Expoliva 2019, que tuvo lugar en Jaén del 15 al 18 de mayo, volvió a destacar en exposiciones, debates y presentaciones el importante papel de algunos subproductos de esta industria (podas, huesos de aceituna y orujillo) en una economía circular que incluye su aprovechamiento energético. Una futura planta de gasificación de orujillo y las demandas de la Federación Europea de Aceite de Oliva y Biomasa del Olivar para intensificar dicho aprovechamiento energético centraron la atención principalmente en el orujillo.

Desde hace años, en España se aprovecha el orujillo, subproducto resultante del procesamiento del orujo para fabricar aceite, para producir electricidad y energía térmica principalmente en plantas asociadas a esta industria. Este año, la celebración del certamen bienal Expoliva ha servido para que el sector reclame un mayor protagonista energética de este subproducto. En concreto, solicita “un plan para el desarrollo de la economía circular del sector olivarero, mediante el impulso de la generación de electricidad a partir de la biomasa del olivar, orujillo, poda,... lo que permitirá al sector gestionar las biomásas producidas, generando a su vez riqueza y empleo”.

En la feria también se habló de los bajos precios del orujillo, con unas altas producciones y con difícil salida. Para dar salida a estas producciones, Euroolivepomace aboga por reconvertir plantas de carbón en biomasa y crear nuevas plantas de mediana potencia (por debajo de 15 MW) en zonas de producción del olivar utilizando como principal biomasa el orujillo y los restos de poda, además de las biomásas forestales. Expoliva sirvió para conocer una de esas nuevas plantas. Se trata de la que proyecta el Grupo Oleícola Jaén a través de su filial Bioland Energy en La Carolina (Jaén), y que se centrará en la gasificación del orujillo, con una potencia instalada de un megavatio.

■ **Más información:**  
→ [www.agroinformacion.com](http://www.agroinformacion.com)

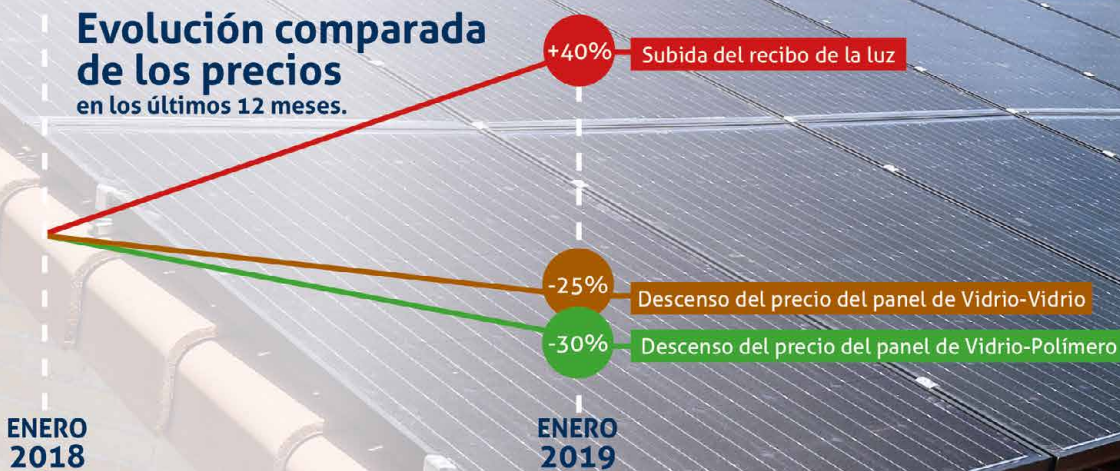


El precio de la electricidad en subida libre

# ¿TIENE TECHO EL RECIBO DE LA LUZ?

CON SOLARWATT, SE LO PUEDE PONER.

## Evolución comparada de los precios en los últimos 12 meses.



**CALIDAD ALEMANA CON LA MAYOR GARANTÍA DEL MUNDO**

PRODUCTO	GARANTÍA
Módulo Doble Vidrio Vision 60M 280kWp	30 años de integridad física y garantizado del 87% de potencia al final del periodo. La mayor garantía del mundo
Módulo Vidrio Polímero	12 años
Batería MY Reserve	10 años sin límite de ciclos de carga-descarga
La instalación	Seguro a todo riesgo de 5 años ampliables que cubre todo tipo de daños y contingencias

Los costes de la luz en España siguen subiendo desbocados. En enero eran un 40% superiores a los de hace exactamente un año. Ocupamos el quinto puesto en el ranking de precio de la electricidad en la Unión Europea y el 1 de enero tuvimos la electricidad más cara de Europa.

La buena noticia es que en ese mismo año, nuestra tecnología de producción nos ha permitido reducir los precios de nuestros módulos standard en un 30% y los de Doble Vidrio, en un 25%.

Ahora que se han eliminado las barreras al autoconsumo, tiene la oportunidad de poner techo a sus gastos de electricidad.

Haga números y contacte con nosotros. Estaremos encantados de ayudarle a tomar una buena decisión. Con las máximas garantías.

Solarwatt Energy Solutions Spain

c/ Real, 12-B. Villanueva de la Cañada, 28691 Madrid

Tf.: 917 236 854 | [info.spain@solarwatt.com](mailto:info.spain@solarwatt.com)

 **SOLARWATT**<sup>®</sup>  
power to the people





Jorge **González**  
 Director comercial de  
 Gesternova y presidente de  
 APPA Solar Fotovoltaica  
 → jgonzalezcortes@gesternova.com

## Intersolar vuelve a mirarnos

Las comparaciones (siempre) son odiosas. Después de la feria de Genera, toca hacer repaso de Intersolar, la feria del sector fotovoltaico más grande de Europa que acaba de tener lugar en Munich. Para comparar hay que hablar, en primer lugar, de tamaño. Seis pabellones contaba en el ferial alemán mientras que Genera, lamentablemente, no fue capaz este año de completar un único pabellón en Ifema. Espero que el año próximo, el optimismo y la buena situación actual se reflejen en completar al menos un pabellón. Es cierto que en Alemania existen un millón y medio de instalaciones de autoconsumo y muchas de ellas además integran baterías por lo que el siguiente paso es la carga del vehículo eléctrico. En cuanto a potencia de generación, vuelven a sonrojar las cifras: 40.000 MW de solar fotovoltaica frente a los 4.600 MW de

nuestro país.

En cualquier caso, Intersolar es el sitio donde tenemos que estar obligatoriamente para no perderse nada en lo que se refiere a generación fotovoltaica, autoconsumo y almacenamiento. También se empiezan a ver cargadores de vehículos eléctricos en los stands de los fabricantes. Varios de los expositores eran en esta ocasión españoles y todos ellos muy sólidos, preparados para la avalancha de proyectos que están hoy en desarrollo. Merece la pena mencionar a uno de ellos: Power Electronics, que no solo ofrecía productos de calidad sino que se podría decir incluso que son la “Casa de España en la feria”, pues su hospitalidad les convierte en los más populares entre los que “emigran” a la capital de Baviera por unos días.

En nuestro mercado, las subastas celebradas por el anterior gobierno y la publicación en octubre del RDL 15/2018 y el RD 244/2019 han espoleado al sector con la misma intensidad que en 2007 y se prepara, especialmente con la fotovoltaica, una verdadera eclosión del sector. Por supuesto, el PNIIEC y su ambicioso objetivo de 37 GW a 2030 son un gran estímulo para los inversores y para toda la cadena de valor.

Por otra parte, llevamos ya tiempo hablando (aquí y también en Munich) de los famosos PPA o contratos de compraventa a largo plazo y creo que es el momento de reconocer que son un gran instrumento para tener acceso a la financiación, pero no para todos los casos. Necesitamos poner los puntos sobre las íes y plantear otras posibilidades de financiación.

En el entorno actual de precios de los mercados de futuros, con los productos que las cámaras de compensación ofrecen y la falta de costumbre de largo plazo en la firma de contratos de suministro de electricidad, pienso que los PPA no van a ser el instrumento más popular.

En muchos casos, los contratos de larga duración han sido la alternativa para desarrollar los proyectos, pero cuesta mucho encontrar una contraparte que esté dispuesta a asumir un compromiso.

El incremento de precio del CO<sub>2</sub> es, sin duda, una señal y parece que una buena opción es asumir el riesgo de mercado, al menos los primeros años de vida del proyecto, y decidir si merece la pena asegurarse unos ingresos que estarán claramente por debajo de la media del pool. Tuve oportunidad de reunirme en Intersolar con algunos ejecutivos de bancos y fondos de inversión y la posibilidad de asumir el riesgo de mercado, convence cada vez más.

Contamos con una industria que ha salido con éxito al extranjero y que puede crecer rápidamente, pero sería un error hacerlo con expectativas demasiado optimistas si luego vamos a sufrir otra parálisis como la que ya vivimos.

Tenemos deberes encima de la mesa para una buena temporada. Con nuestros recursos renovables y con la capacidad de nuestras empresas, el éxito es posible. Cuidemos de nuestro sector y pensemos en el largo plazo. Las renovables no pueden ser exclusivamente un instrumento financiero. Son nuestro presente y nuestro futuro.

**Con nuestros recursos renovables y con la capacidad de nuestras empresas, el éxito es posible. Cuidemos de nuestro sector y pensemos en el largo plazo. Las renovables no pueden ser exclusivamente un instrumento financiero. Son nuestro presente y nuestro futuro**

## La geotérmica sigue avanzando en Canarias

La geotermia es una fuente renovable de energía que están usando ya más de cuarenta empresas canarias para abastecerse de climatización y agua caliente. El dato lo ha facilitado el consejero de Economía, Industria, Comercio y Conocimiento del Gobierno de Canarias, Pedro Ortega, durante una visita al Hotel Relaxia Olivina, un establecimiento de cuatro estrellas que acaba de inaugurar una instalación geotérmica que produce agua caliente sanitaria, aire acondicionado y con la que este hotel de 204 camas, además, climatiza sus piscinas.

Durante la visita el consejero explicó que en la actualidad hay algo más de 40 empresas, principalmente alojamientos turísticos, que cuentan con instalaciones de geotermia, muchas de ellas financiadas con ayudas públicas, para cubrir el consumo térmico de sus instalaciones y que están localizadas en Gran Canaria, Tenerife y, especialmente, en Lanzarote.

Ortega destacó también que el uso de la geotermia contribuye a “reforzar la marca de Canarias como destino turístico responsable medioambientalmente”. En el caso del Hotel Olivina, las nuevas instalaciones de geotermia, y dos bombas de aerotermia, generan “el 100% de la energía necesaria para la climatización de la piscina y el aire acondicionado del establecimiento”. El consumo energético de este hotel, en calor y en frío, se ha reducido en un 78% frente al consumo de la instalación anterior (alimentada por gas propano). Los ahorros de energía en el calentamiento de ACS superan el 72%, en climatización de piscinas el 84% y en frío para aire acondicionado el 50%. Además, reduce las emisiones de CO<sub>2</sub> en un 42%.

■ **Más información:**  
 → [gobiernodecanarias.org](http://gobiernodecanarias.org)



## ■ Agerar, el proyecto hispano-luso de almacenamiento de energía

Ocho entidades españolas y portuguesas forman el consorcio que está desarrollando el proyecto europeo Agerar –Almacenamiento y Gestión de Energías Renovables en Aplicaciones comerciales y Residenciales–. Desde la Agencia Andaluza de la Energía, que es una de esas ocho entidades- explican que la iniciativa se enmarca en el programa de cooperación Interreg VA España-Portugal Poctep y que en el participan universidades, centros tecnológicos y agencias regionales “para desarrollar y evaluar soluciones técnicas para promover la eficiencia energética y criterios de sostenibilidad en microrredes comerciales y residenciales”. Para ello, están desarrollando herramientas y sistemas innovadores basados en el almacenamiento de energía y en las tecnologías de la información y comunicación.

Algunos de estos trabajos se están llevando a cabo en las instalaciones del Centro de Experimentación El Arenosillo (del INTA), en particular, la microrred experimental que ha sido utilizada como plataforma de demostración de sensores, sistemas de comunicación y telemonitorización, y sistemas de

control. También aquí, y en la Universidad portuguesa de Évora se están evaluando nuevas tecnologías de baterías y sistemas híbridos. Los trabajos de la Universidad de Évora se centran en las baterías de flujo redox de vanadio, en las baterías de iones de litio para aplicaciones comerciales y en las baterías de sales fundidas (sodióníquel).

Las del INTA se centran en el análisis y ensayo de células y módulos avanzados de baterías de iones de litio, así como en otras tecnologías prometedoras, como los iones de aluminio. Además, se analizan las ventajas

de los sistemas de almacenamiento híbrido con baterías y supercondensadores.

El proyecto tiene un presupuesto superior al millón de euros, cofinanciado por el Fondo Europeo de Desarrollo Regional (Feder) a través de su instrumento financiero Programa de Cooperación Transfronteriza España-Portugal (Poctep) de Interreg 2014-2020. Agerar tiene una duración de 29 meses. Fue lanzado el 4 de mayo de 2017 y concluye el 30 de septiembre de 2019.

En esta iniciativa participan, junto a la Agencia Andaluza de la Energía, la Universidad de Sevilla, socio líder; el Instituto Nacional de Técnica Aeroespacial (INTA); la Agencia Regional de Energía y Medioambiente de Algarve (Areal); el Instituto Tecnológico de Galicia (ITG); la Universidad de Algarve; la Universidad de Évora y el Instituto de Ciencia e Innovación en Ingeniería Mecánica e Ingeniería Industrial de Portugal (Inegi).



■ **Más información:**

→ <http://institucional.us.es/agerar/que-es-agerar/>

Renewable energy technical advisory, certification, and testing services from one trusted source.

Project Development Support

Assessment Management

Due Diligence

Grid Solutions

Energy Storage

Cybersecurity

Software and Data

Certification

Testing

Inspection



# Lo que no se conoce (o no se quiere conocer) sobre el almacenamiento eléctrico en nuestro país

Por Luis Crespo, presidente de Protermosolar

El almacenamiento térmico de las centrales termosolares es, tras las centrales hidroeléctricas convencionales, la tecnología con mayor capacidad instalada a nivel mundial para generación eléctrica. Dicho almacenamiento térmico representa, en estos momentos, más de 10 veces en términos eléctricos equivalentes, la capacidad instalada en baterías de ion litio en todo el mundo. Sin embargo, como cuenta Luis Crespo, presidente de Protermosolar en este artículo de opinión, en prácticamente ningún documento oficial ni en las presentaciones de los agentes del sector eléctrico se hace mención de esta tecnología madura, de gran capacidad en términos de volumen de energía, plazo y potencia de entrega, para la generación eléctrica.

En España hay en operación 18 centrales termosolares con almacenamiento, 17 de las cuales son de 50 MW y disponen de una capacidad de almacenamiento de 7,5 horas a potencia nominal; otra, de 20 MW, tiene un almacenamiento de 15 horas. En total la capacidad de almacenamiento eléctrico equivalente es de 6.675 MWh con una potencia de entrega de 870 MW. Dichas instalaciones llevan entre 7 y 10 años cargando y descargando diariamente sus tanques con total fiabilidad y sin señales de degradación.

Esos 6,7 GWh de capacidad de almacenamiento, que en estos momentos están exclusivamente ligados a la operación rutinaria de las centrales, junto con los 60 GWh adicionales asociados a los 5 GW de nueva potencia termosolar prevista en el PNIEC para 2030, podrían ofrecer servicios de extraordinario valor a nuestro sistema eléctrico a lo largo de la próxima década. Por ejemplo, podrían recoger los excesos de producción de las centrales eólicas y fotovoltaicas cuando se superase la demanda.

Las centrales termosolares tan solo necesitarían añadir un simple calentador

eléctrico para pasar las sales fundidas del tanque frío al tanque caliente, mientras que esa misma capacidad de cerca de 70 GWh y 6 GW de potencia de entrega, contempladas en el PNIEC requerirían inversiones superiores a los 35.000 millones de euros en baterías y podría ser incluso superior en nuevas centrales de bombeo, en función de lo complicado que resultase el desarrollo de nuevos emplazamientos.

Con esos niveles de inversiones, los planes de negocio de instalaciones de baterías o nuevos bombeos para almacenar los vertidos que traerían como consecuencia los elevados niveles previstos de penetración de las renovables no gestionables, serían absolutamente inviables, tal como ya han puesto de manifiesto algunas consultoras especializadas. Tampoco podrían justificarse planes de negocio de inversiones en almacenamiento con las diferencias esperadas en el futuro entre los precios valle y pico de la electricidad.

## RESERVA ESTRATÉGICA FIRME

Pero, además de esas posibles aplicaciones de despacho a corto plazo, los tanques de almacenamiento de las centrales termosolares pueden ofrecer su capacidad, no solo para periodos de horas o días, sino para semanas o meses, pudiendo actuar a modo de reserva estratégica firme, ya que tienen parcialmente disponible cierto volumen del tanque caliente que no utilizan durante una buena parte del año. Por ello serían, en este sentido, una alternativa técnica comparable al bombeo, en términos de capacidad y plazo, pero sin necesidad de nuevas inversiones.

Efectivamente, el volumen de los tanques de sales fundidas se dimensiona para no tener que abatir espejos del campo solar los días de mayor número de horas de sol, correspondientes a los meses de junio y julio. En esos meses la energía almacenada tendría que despacharse en un plazo de horas o de algún día, en función de la

meteorología, pero, en el resto del año, la energía almacenada podría conservarse de forma indefinida, sin pérdidas y sin condicionar la operación diaria de la central, hasta que fuera más conveniente entregarla de nuevo a la red.

Con esta perspectiva, las centrales termosolares podrían contribuir a la firmeza del sistema ofreciendo un coeficiente de disponibilidad similar a las de las centrales convencionales. En los periodos en los que se prevea la punta de consumo, que suelen coincidir en la última parte del año, las centrales termosolares podrían estar preparadas para suministrar su energía a la red si fuese requerido y, por tanto, su factor de disponibilidad podría asimilarse al 100 %. Su capacidad es tan grande que la reserva no se agotaría en los momentos puntuales en los que tuvieran que descargar y podría reponerse de forma inmediata en el siguiente día soleado.

El almacenamiento es la muletilla que se usa para salir del paso cuando se ponen sobre la mesa los problemas que tendría la Transición Energética ante escenarios de generación mayoritariamente no gestionable. Solucionarlos con sistemas de baterías o bombeos sería altamente costoso e inviable en régimen de libre mercado.

Por ello, una flota de generación en 2030 con una participación significativa de tecnologías renovables gestionables reduciría notablemente las disfuncionalidades a las que nos abocarían subastas basadas exclusivamente en precios y cuyos problemas son fácilmente previsibles. Una flota equilibrada con renovables gestionables también reduciría significativamente el nivel de vertidos. Si, además esas renovables gestionables, complementariamente a su funcionamiento, son capaces de ofrecer servicios de almacenamiento al sistema, para asegurar la garantía de suministro, como sería el caso de las centrales termosolares con el planteamiento anteriormente indicado, podríamos avanzar más rápidamente hacia la completa descarbonización del sector eléctrico.

Y todo ello con menores costes, al no necesitar elevadas inversiones para solucionar problemas sobrevenidos, inherentes a algunos de los escenarios que se manejan y cuyos problemas deberíamos, en cualquier caso, tratar de limitar.

■ Más información:

→ [www.protermosolar.com](http://www.protermosolar.com)



Rhett Wesley | Unsplash

# EVOLUTION

## AROS SOLAR TECHNOLOGY se convierte en RIELLO SOLAR TECH.

Riello Solar Tech, diseña y produce sus inversores Solares en Italia, para asegurarse el control directo de la calidad y la fiabilidad, siguiendo de cerca el ciclo de producción completo, la venta y la asistencia postventa.

La gama de inversores Solares, se completa con la incorporación de los nuevos inversores TL (desde 1,5 kW hasta 60 KW (hasta 4 Mppts)), que junto con los inversores centrales (12 a 800 kW) y junto con los Inversores Skid de 1500 voltios, hace de RIELLO SOLAR, una de las marcas más completas del mercado SOLAR, ofreciendo además Kit de Inyección cero, certificado ante la norma UNE 217001.

Este proceso de mejora continua, además de ejercer un efecto beneficioso directo en las ventas y la asistencia postventa, consolida cada vez más la imagen de Riello Solar como empresa fiable, dinámica y atenta a la calidad.

RIELLO SOLAR TECH, gracias a sus sistemas de calidad y atención técnica, pretende ofrecer seguridad y tranquilidad a sus clientes, diferenciándose de otras marcas, sin servicio técnico propio o con fabricación extranjera.

A día de hoy RIELLO SOLAR TECH, cuenta con más de 25 Gw instalados en países como Panamá, Chile, Inglaterra, Ecuador, Argentina, Brasil, Grecia, Portugal, España, Italia, Alemania, Rep. Checa y Rep. Dominicana.



**¡¡¡UNA NUEVA ERA!!!  
¡¡¡VENDEMOS SEGURIDAD!!!**

**10 AÑOS DE GARANTÍA!**

División de  
Grupo Riello Elettronica | [www.riello-elettronica.it](http://www.riello-elettronica.it)  
[www.aros-solar.com](http://www.aros-solar.com)







## 1 ■ Los 17 pasos que hay que dar para tramitar una instalación de autoconsumo

El Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía (IDAE) ha publicado una «Guía de tramitación del autoconsumo (versión preliminar)» que describe con precisión “los 17 pasos que deben darse para realizar todos los trámites con las administraciones y con las compañías distribuidoras y/o comercializadoras, así como el detalle de los casos en los que las instalaciones quedarían exentas de ciertos trámites concretos”. [Publicada el 6 de mayo].

## 2 ■ Ya hay precio para el excedente de energía vertida a red por los autoconsumidores

Red Eléctrica de España ha iniciado en la web del operador del sistema eSios la publicación diaria del precio con el que se compensará a los autoconsumidores que viertan a la red la energía excedentaria. Este precio se aplicará a aquellos consumidores con un contrato de suministro de Precio Voluntario para el Pequeño Consumidor (PVPC) con una comercializadora de referencia y que estén acogidos al mecanismo de compensación simplificada de autoconsumo. [14 de mayo].

## 3 ■ Lo que no se conoce (o no se quiere conocer) sobre el almacenamiento eléctrico en nuestro país

El almacenamiento térmico de las termosolares es, tras las centrales hidroeléctricas, la tecnología con mayor capacidad instalada a nivel mundial. Representa más de 10 veces, en términos eléctricos equivalentes, la capacidad instalada en baterías de ion litio en todo el mundo. Sin embargo, en prácticamente ningún documento oficial o sectorial se hace mención de esta tecnología madura, de gran capacidad en términos de volumen de energía, plazo y potencia de entrega. [20 de mayo].

## 4 ■ El autoconsumo y el reparto dinámico de excedentes abren una revolución energética

Lleno a rebosar en la jornada que organizó ayer la Unión Española Fotovoltaica (UNEF) en Madrid para analizar el Real Decreto 244/2019 de Autoconsumo. Las dudas de los 250 participantes quedarán resueltas en unos meses –cuatro al menos– cuando se apruebe definitivamente la normativa de acceso y conexión, y los criterios que regirán las distintas modalidades de autoconsumo. Hasta entonces es probable que se resienta el ritmo de instalaciones. Aunque las distribuidoras dijeron ayer que, si es preciso, tramitarán las instalaciones “en modo manual”. [23 de mayo].

## 5 ■ La reducción de los costes de las renovables abre la puerta a una mayor ambición climática

Un nuevo informe de la Agencia Internacional de Energías Renovables (Irena) sobre los costes de las renovables demuestra que son ya la fuente de electricidad más barata en muchas partes del mundo, y reafirma este tipo de energía como solución económica para impulsar la acción por el clima a escala mundial. La tecnología que más redujo costes el año pasado fue la termosolar, un 26%. [29 de mayo].

## 6 ■ La “ultraconcentración” de la propiedad de plantas fotovoltaicas apenas deja beneficios en España

Anpier alerta de los riesgos que se derivan de la actual “ultraconcentración” de la propiedad de instalaciones fotovoltaicas para suministro a red. Si el sistema de subastas de potencia no se modifica para las próximas convocatorias y no se regula el acceso a la red general, para que sea accesible a iniciativas locales, se consolidará el modelo de concentración de la propiedad y se perderá una oportunidad única de redistribución de riqueza solar de nuestro país, asegura la asociación. [24 de mayo].

## 7 ■ Europa podría volver a fabricar fotovoltaica a costes competitivos con los de China

En una mesa redonda celebrada en la Intersolar Europe de Múnich (Alemania), expertos de la industria, la investigación y las asociaciones solares han debatido sobre las posibilidades de restablecer la producción fotovoltaica en Europa, específicamente en Alemania. La mesa redonda se basó en los primeros resultados de un estudio que está realizando el Instituto Fraunhofer de Sistemas de Energía Solar (Fraunhofer ISE). [21 de mayo].

## 8 ■ Dos investigadores de Aragón hallan la “molécula ideal” para producir paneles fotovoltaicos libres de metales

Advanced Energy Materials ha publicado un estudio que señala un compuesto sintetizado por investigadores del Instituto de Ciencia de Materiales de Aragón (ICMA) como “el que mejores propiedades presenta para ser implementadas en dispositivos que transformen la luz solar o artificial en energía eléctrica”. ICMA es un centro mixto entre el Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC) y la Universidad de Zaragoza (Unizar). [7 de mayo].

## 9 ■ El plan climático de España, el mejor de toda la Unión Europea

La organización no gubernamental European Climate Foundation (ECF) ha puesto nota a los borradores de los planes nacionales de energía y clima presentados por los 28 estados miembros de la Unión Europea. Y la mejor calificación la ha logrado España: 52 sobre 100. De hecho, es el único Estado que aprueba. Pero ni el plan español ni el de ningún otro país de la Unión están en la senda correcta para conseguir emisiones netas nulas para 2050. [16 de mayo].

## 10 ■ AIE alerta: las renovables crecen a razón de 180 gigas año, cuando deberían hacerlo a razón de 300

La Agencia Internacional de la Energía acaba de publicar un informe (con datos aún provisionales) según el cual el mundo añadió el año pasado a su parque global de generación renovable 180.000 MW. Esos 180 nuevos GW equivalen aproximadamente a lo instalado en 2017, es decir, que “después de casi dos décadas de fuerte crecimiento anual”, se habría estancado. La AIE considera que para cumplir con el Acuerdo de París, el mundo debe instalar, cada año, 300.000 MW. [8 de mayo].

## 1 ■ Algunas cosas que no sabes, pero deberías, sobre la energía solar

Todos sabemos que el sol es una fuente inagotable de energía. Sin embargo, los españoles seguimos sin hacer un uso masivo de soluciones de energía solar para la producción y el suministro de agua caliente sanitaria (ACS) en nuestros hogares. Consciente de esto y con el objetivo de cambiar esta tendencia, Junkers se ha propuesto resaltar los beneficios que supone la utilización de esta fuente de energía. [Publicado el 27 de mayo].

## 2 ■ Una empresa malagueña lanza una oferta de compra colectiva para autoconsumo solar en viviendas



La empresa malagueña Judelsa ha presentado una promoción destinada a viviendas unifamiliares y comunidades de vecinos en Málaga –TarifaPlana.SOLAR– para la instalación de autoconsumo eléctrico solar con un 20% de

descuento. La compañía indica que esta rebaja se logra gracias a la reducción de costes que se consiguen de proveedores y en mejoras de procesos, al realizar una compra colectiva. [6 de mayo].

## 3 ■ Acciona se convierte en pionera en hibridar paneles solares con torres eólicas

Acciona ha instalado módulos fotovoltaicos orgánicos flexibles en la torre de un aerogenerador del parque eólico de Breña (Albacete) para atender el consumo de los sistemas auxiliares de la turbina. El proyecto, pionero a nivel global, permitirá estudiar tanto el comportamiento de los paneles FV orgánicos –una tecnología emergente– como su aplicación para mejorar la eficiencia del aerogenerador. [16 de mayo].

## 4 ■ Los módulos fotovoltaicos que se han visto en Intersolar y que adelantan tendencias

Hay cuatro aspectos claves que definen hoy el liderazgo del mercado de paneles solares: eficiencia, potencia, comportamiento frente al calor y garantías de producción. Y así los acometen algunos de los fabricantes que presentaron novedades tecnológicas en Intersolar 2019. Es un artículo del equipo técnico de AS Solar > Amara, que habla de la tendencia del mercado internacional en los próximos meses. [30 de mayo].

## 5 ■ Los coches eléctricos serán más baratos que los de combustión en año y medio

El principal impulsor de la electrificación en los próximos 20 años será una nueva y fuerte reducción de los costes de las baterías, haciendo que los coches eléctricos sean más baratos que las alternativas de los motores de combustión interna a mediados o finales de 2020 en casi todos los mercados. Esta es una de las últimas previsiones de la firma de investigación BloombergNEF (BNEF), recogidas en su Electric Vehicle Outlook 2019, que acaba de publicar. [15 de mayo].

## 6 ■ La alta producción renovable logra precios negativos en los mercados eléctricos de Alemania, Francia y Bélgica

Los precios de la mayoría de mercados europeos bajaron la semana pasada con respecto a la anterior, con la excepción del mercado ibérico MIBEL. Y concretamente ayer domingo se dieron precios negativos en los mercados EPEX SPOT de Alemania, Francia y Bélgica debido a una alta producción renovable –eólica y solar–, según los análisis de Aleasoft. [27 de mayo].

## 7 ■ La primera plataforma flotante eólica de España, a punto de zarpar

La empresa EnerOcean ha presentado el prototipo W2Power, que define como la única plataforma eólica flotante del mundo capaz de integrar dos aerogeneradores. EnerOcean tiene previsto comenzar a probar su plataforma en el banco marino de ensayos Plocan, que se encuentra en mar abierto, a un kilómetro y medio de la costa de la isla de Gran Canaria, “siempre que las condiciones meteorológicas lo permitan”. [17 de mayo].

## 8 ■ El almacenamiento de la energía solar evitará la canibalización del precio de la electricidad

La Asociación Empresarial de Pilas, Baterías y Almacenamiento Energético (Aepibal) acaba de hacer público su análisis del Real Decreto (RD) de Autoconsumo. Aepibal considera que está llamado a operar como “el impulso que le faltaba a la energía solar en España para revolucionar el sistema eléctrico”. La Asociación señala que el nuevo RD “abre la puerta al almacenamiento y gestión de energía de forma inteligente para descarbonizar y abaratar la electricidad de todos los españoles”. [20 de mayo].

## 9 ■ Solener pone en marcha un bombeo solar para 200.000 árboles frutales

La empresa madrileña Solener ha finalizado en la localidad zaragozana de Ricla uno de los bombeos solares más grandes de España: 287 kW de potencia que permiten regar más de 200.000 árboles frutales sobre una extensión de terreno de 600 hectáreas. Además de otras 140 hectáreas de cereal que se riegan por aspersión y pivot. Y cuando el sistema solar no es capaz de suministrar la potencia necesaria se sincroniza automáticamente con la red eléctrica. [13 de mayo].

## 10 ■ Soltec lanza 20 becas de formación en energía solar

Soltec lanza la segunda edición de su programa formativo Solteach. El fabricante de seguidores solares, con sede en Molina de Segura (Murcia), ofrece a profesionales de la ingeniería 20 plazas libres a ocupar por los mejores expedientes al finalizar sus estudios. Las clases serán impartidas por la Escuela de Negocios ENAE de Murcia. El plazo para enviar las solicitudes va del 15 de mayo al 2 de junio. A los mejores alumnos se les hará un contrato en prácticas de tres meses y podrán optar a formar parte de la empresa. [20 de mayo].





P A N O R A M A

# Energía flexible, el ajuste perfecto entre la oferta y la demanda

*Un cambio de paradigma se extiende por el mundo en la forma de producir y consumir energía. La energía flexible es el concepto que está acelerando el ritmo de esta transformación, desde un modelo energético centralizado a un modelo distribuido. La flexibilidad del sistema energético es imprescindible para entender y aplicar correctamente las nuevas directivas europeas del “paquete de invierno”, que prescriben el cambio hacia un modelo basado en la generación distribuida y en la gestión de la demanda en cada centro de consumo, con la participación del consumidor activo en el centro del sistema.*

Javier García Brevia\*

Una de las claves más importantes de la energía flexible está en la revolución que supone la combinación de renovables y almacenamiento.

El retraso en las nuevas tecnologías energéticas que impulsan la transición energética, como la eficiencia energética, la energía eólica y solar, la bioenergía, el autoconsumo y el almacenamiento, explica el elevado precio de la electricidad. Su valor radica en que pueden desconectar la demanda energética y las emisiones de CO<sub>2</sub> del crecimiento económico y de los precios de las energías fósiles. La oportunidad de combinar estas tecnologías, complementarias entre sí, está cambiando la forma de generar y consumir la energía, desplazando los modelos de negocio convencionales hacia nuevos modelos basados en la electrificación de la demanda mediante energías renovables con almacenamiento.

## ■ *Primer concepto: el almacenamiento híbrido*

El descenso de costes de las renovables y las baterías de almacenamiento hará que la capacidad mundial de almacenamiento se multiplique por diez en 2022, que el mercado solar y eólico bata todos los récords de compra de energía renovable a través de contratos PPA, con reducciones de costes hasta en un 40%, y que multitud de empresas se planteen el objetivo 100% renovable por razones económicas. Además, en muchos países las renovables con almacenamiento ya son competitivas con el carbón y el gas en muchos países. El almacenamiento en batería conectado a instalaciones renovables, o almacenamiento híbrido, está despegando en el mundo liderado por EEUU, Australia, Japón, China, Corea del Sur e India. Estados Unidos ya cuenta con más de 2,5 GW de almacenamiento híbrido que compite con el gas. Se espera que los precios de las baterías descendan un 80% para 2040, haciendo que las ofertas de energía solar y eólica con almacenamiento sean más competitivas.

Las microrredes y las renovables con almacenamiento agregadas e interconectadas son las plantas de generación virtual (VPP), que funcionan como una central eléctrica y pueden participar directamente en el mercado eléctrico como agregadores de

demanda. En ciudades de EEUU, Australia, Alemania y algunas comunidades insulares se están desarrollando importantes proyectos de VPP. Las definiciones de autoconsumo y comunidades de renovables de la Directiva (UE) 2018/2001 de renovables facilitan estos desarrollos, incluyendo la participación de los entes locales. Además, el almacenamiento con energía solar estabiliza la red eléctrica y regula los picos de generación y consumo, reduciendo los costes de la red para la carga de vehículos eléctricos.

Según Tecnalia, las soluciones de fotovoltaica integrada en los edificios podrían reducir sus costes hasta un 75% en 2030, lo que la hará viable en más del 80% de hogares, colegios y equipamientos. Para esa fecha, según Wood Mackenzie, la energía solar proporcionará el 15% del *mix* eléctrico mundial gracias a su combinación con el almacenamiento en entornos urbanos, rurales e industriales y se convertirá en algo más que un recurso energético para reorientar el funcionamiento de la red.

## ■ *Segundo concepto: el almacenamiento flexible*

El almacenamiento instalado junto al consumo, con aplicaciones inteligentes, conectado a la autogeneración renovable, a la carga del vehículo eléctrico y la calefacción, es el almacenamiento flexible. Su desarrollo va a transformar el sistema energético y solucionar problemas como la intermitencia de las renovables o la recarga de millones de vehículos eléctricos, permitiendo reducir costes a la red y ahorros en el recibo de la luz a través de la gestión inteligente de la demanda en tiempo real en cada centro de consumo.

La eléctrica británica OVO Energy y el Imperial College de Londres han calculado que un escenario para el Reino Unido de 25 millones de vehículos eléctricos y 22 millones de hogares con electricidad renovable y almacenamiento podría generar ahorros de 8.800 millones de dólares al año. Además, se ahorrarían al sistema otros 9.000 millones por la flexibilidad del almacenamiento en los sistemas de calefacción y de carga inteligente de los vehículos eléctricos. En este escenario se alcanzaría una reducción de emisiones del 65%. El Reino Unido ha regulado la participación de los generadores de energía solar, eólica y plantas de generación virtual (VPP) en el mercado de capacidad, ya que con

el almacenamiento pueden actuar como si fueran una central eléctrica. El respaldo al crecimiento de las renovables con almacenamiento permitirá prescindir del carbón y del gas a partir de 2025.

Según Wood Mackenzie, EEUU contará en 2023 con 88 GW de flexibilidad de demanda residencial gracias al autoconsumo con almacenamiento de energía y la carga de vehículos eléctricos en las viviendas, con incentivos al consumidor que adquiera estos dispositivos a través de contadores y tarifas inteligentes. La energía renovable con almacenamiento y la generación distribuida pueden proporcionar los mismos servicios de red que las centrales de gas a un coste mucho menor.



Directiva UE 2018/844, de eficiencia energética de edificios.

En el documento de la patronal europea Eurelectric, *Descarbonisation Pathways*, se asegura que el cumplimiento del Acuerdo de París de 2015 precisa la electrificación del

60% de la economía europea y un 76% de generación renovable con almacenamiento para 2030. La electrificación de los sectores del transporte, edificación e industria

obliga a alcanzar en 2050 objetivos entre el 50% y el 65% de electricidad renovable en calefacción y refrigeración, vehículos eléctricos y en procesos industriales. La combinación de renovables y eficiencia energética permitirá

ahorrar a consumidores y empresas entre 200-250 billones de euros hasta 2030 y una reducción entre el 35%-40% del consumo de combustibles fósiles, lo que mejorará la balanza comercial y estabilizará los costes de la energía.

La electrificación beneficiosa representa la más alta eficiencia energética al hacer coincidir la oferta y demanda de energía en tiempo real en el mismo centro de consumo.

### ■ Tercer concepto: la bioenergía

La Agencia Internacional de la Energía, en su informe sobre renovables de 2018, confirma que la biomasa representó en 2017 la mitad de toda la energía renovable consumida en el mundo y será la renovable que más crezca en los próximos cinco años por su uso generalizado en la calefacción y el transporte. Su gran potencial debe ser regulado estrictamente para asegurar su sostenibilidad.

Las características de la biomasa son el mejor complemento para proporcionar la seguridad de suministro para la transición energética ya que permite la hibridación con otras renovables y la producción de hidrógeno; por su abundancia como recurso gestionable, almacenable y autóctono; y por sus múltiples aplicaciones en generación, calefacción, redes de calor y frío, agricultura, ganadería, industria química y textil y el transporte, que son los sectores que van a acaparar el 75% de la nueva demanda de crudo.

La biomasa, el biogás y su transformación en biometano, como parte del concepto de economía circular, son la mejor alternativa para una calefacción y movilidad sostenibles a precios mucho más bajos que los del gas o el gasóleo. La estabilidad de precios de la biomasa, según la Asociación Española de Valorización Energética de la Biomasa (Avebiom), ha elevado el ahorro que supone su uso para calefacción hasta un 66% frente a los costes del gasóleo y el gas; en las redes de calor y frío los ahorros alcanzan el 50%. Pero el valor más exclusivo de la biomasa es que no es solo una fuente de energía sino un recurso necesario para abordar la gestión de residuos industriales, forestales, agrícolas, ganaderos, urbanos y de depuradoras.

### ■ Cuarto concepto: la electrificación beneficiosa

La sustitución de los combustibles fósiles por electricidad renovable en los edificios y el transporte aumentará la flexibilidad de la red a través de la gestión de la demanda, reduciendo costes, contaminación y emisiones. Es el concepto de "electrificación beneficiosa" del Electric Power Research Institute para un futuro totalmente eléctrico.

La clave de la electrificación beneficiosa es la alta eficiencia en los usos de la electricidad para desplazar, reducir la demanda energética y ajustar en tiempo real la oferta y demanda de energía en cada centro de consumo. Las oportunidades son múltiples, desde el diseño de tarifas eléctricas para optimizar la demanda a costes más bajos, generación distribuida, aplicaciones y contadores inteligentes con funciones de eficiencia energética, agregadores, hasta el concepto de edificio de consumo de energía casi nulo de la

### ■ La revolución del almacenamiento y el vehículo eléctrico

Los países más importantes del mundo y las ciudades más pobladas han puesto fecha para el fin de la era de los motores de combustión interna. Europa y Asia lideran los mayores esfuerzos, de tal manera que para 2040 más del 43% de la población mundial no podrá adquirir vehículos de combustibles fósiles y accederá únicamente a vehículos eléctricos.

Los informes de Bloomberg (BNEF) insisten en la necesidad de aumentar la flexibilidad en la oferta y demanda para integrar un 80% de energía renovable en 2040. La capacidad de energía flexible la proporciona la interacción del almacenamiento local y la carga inteligente de vehículos eléctricos para gestionar grandes recursos renovables en periodos de alta demanda o desplazar la demanda a periodos de mayor generación renovable. La gestión de la demanda hace innecesarias las plantas de respaldo con gas y evita sus emisiones. Ahora bien, sin un aumento de la flexibilidad limpia, el crecimiento de la generación renovable a gran escala encarecerá los costes del sistema, aumentará el derroche energético y las emisiones.

En las próximas décadas las renovables se convertirán en la primera fuente de electricidad; el reto es complementarlas con capacidad de flexibilidad que asegure la descarbonización más barata y eficiente, ahorrando costes e inversiones. El Reglamento (UE) 2018/1999 sobre la gobernanza de la Acción por el Clima establece para los planes integrados de energía y clima objetivos nacionales de flexibilidad y de participación de los consumidores en sistema energético.

En EEUU, los reguladores de algunos estados, como California o Nueva York, obligan a las eléctricas a cumplir objetivos de almacenamiento, pero quieren convertir los vehículos eléctricos en un activo de la red eléctrica para integrar más capacidad renovable, ahorrando inversiones en almacenamiento. Programar la carga de vehículos eléctricos para que puedan tanto coger electricidad de la red como devolverla puede ahorrar costes de almacenamiento y ajustar la generación renovable a la demanda. Existe una clara sinergia entre las energías renovables, el autoconsumo, el almacenamiento y los vehículos eléctricos. Son las tecnologías





## P A N O R A M A

limpias de cuya interacción depende el éxito de la descarbonización y el nuevo papel del consumidor como dueño de la energía flexible.

Para el año 2030 el crecimiento anual del mercado mundial de los sistemas de almacenamiento se habrá multiplicado por seis, especialmente en los sistemas domésticos, industriales y la electromovilidad. Las baterías de ion litio crecerán un 55% anual y se espera que sus precios, después de haberse reducido un 79% entre 2010 y 2017, se reduzcan un 82% más hasta 2040, atrayendo más 1,2 billones de dólares en inversiones y proporcionando flexibilidad a la red eléctrica al equilibrar oferta y demanda.

Según la consultora IHS Markit, las tendencias más relevantes son los proyectos de fotovoltaica con batería, el almacenamiento detrás del contador (BTM), el almacenamiento como sustituto de las térmicas de gas y la inclusión de objetivos de almacenamiento en la planificación energética como complemento de las renovables. Bloomberg (BNEF) estima que las baterías de almacenamiento permitirán generar el 50% de la electricidad mundial con eólica y solar en 2050.

### ■ *La electrificación del transporte*

Los vehículos eléctricos son estaciones móviles de energía. El avance de la electromovilidad requiere desarrollar los conceptos de precios y redes eléctricas inteligentes para optimizar los activos de red y minimizar los costes de la transición energética.

El estudio del Regulatory Assistant Project (RAP) confirma que el uso de las redes de distribución de electricidad en Europa se encuentra por debajo de su máximo potencial y la capacidad de red no utilizada podría aplicarse para cargar vehículos eléctricos con muy poca necesidad de capacidad adicional, ya que los sistemas funcionan al 50-70% de su potencial.

La flexibilidad de los vehículos eléctricos permite que se puedan cargar a cualquier hora en periodos en que los recursos de red estén más disponibles, reduciendo al mínimo el incremento de inversión en nuevas infraestructuras. Para ello es preciso una gestión inteligente de la red por parte de los operadores del sistema y un precio dinámico para la energía basado en el uso, que permita a los consumidores ahorrar en electricidad. El diseño de tarifas debería recompensar a los propietarios de vehículos eléctricos por hacer la recarga en los momentos que más beneficia la eficiencia de la red.

La carga inteligente de los vehículos eléctricos solo agregará un 3% de la demanda eléctrica mundial para 2035, equivalente al 0,2% anual de crecimiento de la demanda, y representará el 5% del consumo global de electricidad para 2040. Es la conclusión de la compañía británica de investigación e inversión Redburn al analizar la elevada eficiencia del vehículo eléctrico, un 69% mayor que un vehículo convencional. En el caso de España, Monitor Deloitte ha señalado que para integrar seis millones de vehículos eléctricos entre 2017 y 2030, la inversión en redes para el despliegue de las infraestructuras de recarga alcanzaría entre los 2.700 a 3.500 millones de euros, cantidad que sólo representa el 4% de los 30.000 a 35.000 millones previstos de inversión total en redes para el mismo periodo. Deloitte prioriza la necesidad de romper las barreras al despliegue de puntos de recarga en viviendas y centros de trabajo, la recarga inteligente para reducir costes e inversiones y rediseñar el marco tarifario.

Integrar el vehículo eléctrico en la gestión energética de edificios y viviendas es el objetivo de la Directiva (UE) 2018/844, de eficiencia energética de los edificios. A partir de 2020 todos los edificios y viviendas, tanto nuevos como rehabilitados, deberán ser de consumo casi nulo con autoconsumo y contar con infraestructura de recarga y aplicaciones inteligentes. La energía del vehículo eléctrico se integra en la gestión energética del edificio. Es el modelo V2G que transforma la movilidad urbana a través de sumar la más alta eficiencia energética de la edificación y el transporte.

El Electric Vehicle Outlook 2018 de Bloomberg (BNEF) hace una proyección a 2040 de las ventas de vehículos eléctricos, que alcanzarán el 55% del mercado mundial. El avance de los autobuses eléctricos será más rápido con una cuota del 84%. La electromovilidad desplazará 7,3 millones de barriles de crudo al día y elevará un 6% la demanda mundial de electricidad. La proyección de la Agencia Internacional de la Energía es de 220 millones de vehículos eléctricos en 2030, desde los cuatro millones actuales, y mil millones en 2040.

Se prevé que para 2020 habrá desplegados en el mundo un millón de puntos de recarga pública y más de cinco millones en viviendas. Son estas las razones que han desatado la batalla entre eléctricas y petroleras por hacerse con el mercado de infraestructuras de carga y de baterías de almacenamiento. Evitar un nuevo monopolio dependerá de que la competencia en estos mercados se abra a nuevos actores, como han propuesto la Comisión Europea y la CNMC, y solo puede ser a través de la iniciativa pública, de ayuntamientos y autonomías, con programas públicos de infraestructuras de recarga. Se estima que tan solo el 3% de la carga de los automóviles se producirá en tránsito y el 97% en los hogares y en centros de trabajo.

### ■ *Movilidad bajo demanda*

La consultora Oliver Wyman ha previsto la transformación del modelo de vehículo en propiedad al vehículo bajo demanda, compartido o en alquiler, debido al endurecimiento de la regulación de sus emisiones, como ha aprobado la Unión Europea, para reducirlas un 15% en 2025 y un 37,5% en 2030, lo que consolidará las ventas de vehículos eléctricos hasta una cuota del 60%.

El informe "Easycy" de PwC confirma que, en 2030, el 95% de los coches que se matriculen serán eléctricos (55%) o híbridos (40%) con energías renovables. No se comprarán vehículos sino derechos de uso en función de necesidades puntuales, lo que reducirá el parque de vehículos en Europa, pero aumentará el número de matrículas un 34% por el uso más intensivo de los coches y la mayor demanda de servicios de movilidad.

Los principales fabricantes mundiales han anunciado en 2018 inversiones por más de 80.000 millones de euros en vehículos eléctricos y suministro de baterías y cada año duplican el número de modelos eléctricos e híbridos. Si la adaptación de la industria ha comenzado, la oposición al vehículo eléctrico está condenada al fracaso y el concepto equívoco de vehículos con energías alternativas deberá ser remplazado definitivamente por el de vehículos eléctricos.

Las sinergias entre el autoconsumo, el almacenamiento, las aplicaciones inteligentes y el vehículo eléctrico convierten a los consumidores en los dueños de la energía flexible, la que permite ajustar en tiempo real la oferta y la demanda de energía en cada centro de consumo.

*\* Energía Flexible: cómo abaratar el precio de la luz, del que aquí ofrecemos un resumen, es el último informe de Javier García Brea. El experto en energía lo presentó en mayo pasado en Madrid, y tiene que ver más con la economía que con el medio ambiente, según subrayó el autor. En este informe explica detalladamente cómo el coste cada vez más económico de las renovables y de las baterías de almacenamiento está allanando el camino hacia un sistema energético flexible y descentralizado y la energía de respaldo ya no va a ser necesaria.*

■ **Más información:**

→ [www.tendenciasenenergia.com](http://www.tendenciasenenergia.com)



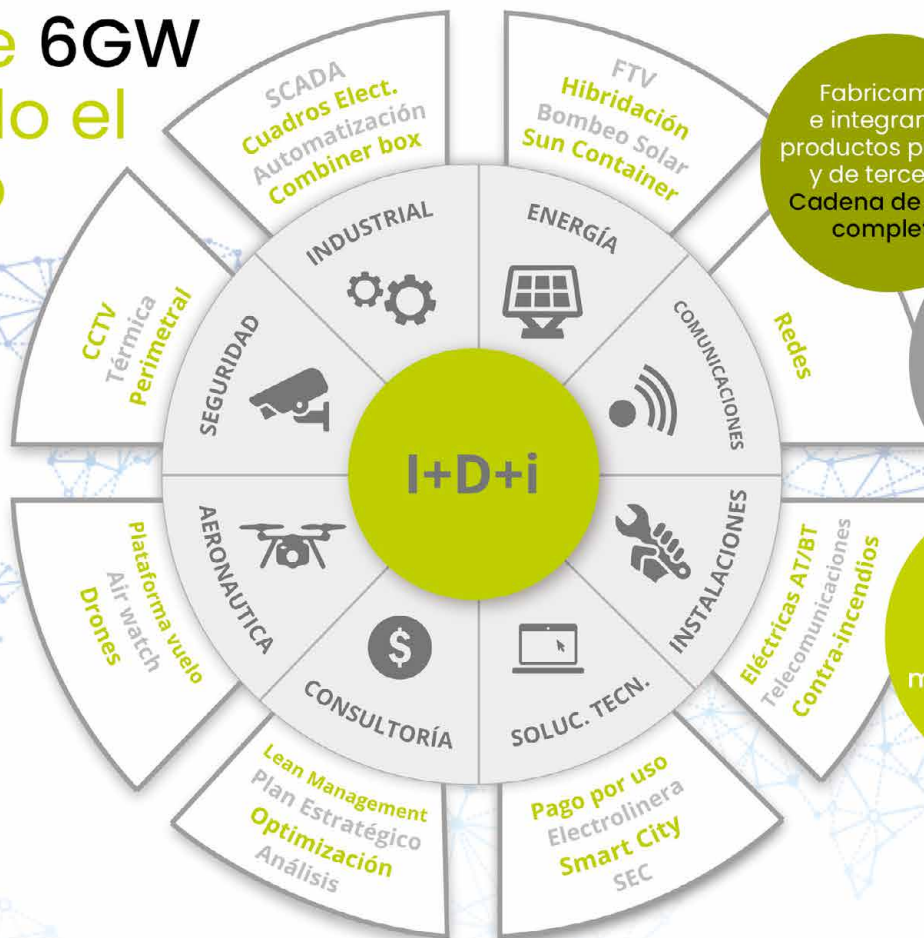
by | **imedia press & market**

# Multinacional líder

del sector solar en productos y soluciones  
(CCTV, Scada-Control, monitorización y comunicaciones)



más de **6GW**  
por todo el mundo



Fabricamos e integramos productos propios y de terceros. Cadena de valor completa

Ingeniería, fabricación, instalación, puesta en marcha y mantenimiento por técnicos propios

Mínimo ratio de defectos, máxima satisfacción y mejora económica en O&M



Almacenamiento de electricidad



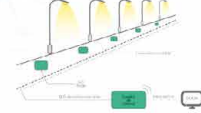
Bombeo Solar



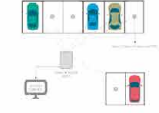
Sun Container



Autoconsumo y microrredes



Telegestión de Iluminación



Detección Presencia de Vehículos



Carga de Vehículo Eléctrico

## A GRANDES PROBLEMAS

¿Sabías que el **70%** de las plantas fotovoltaicas **NO** cumplen los objetivos para los que fueron diseñadas?

**Instalaciones y entornos complejos**

**Cementerio de datos**

**Precios Venta de Energía a la baja**

Hemos diseñado más de 12 algoritmos para optimizar la producción de una planta fotovoltaica tipo, en más de un 4% anual



## SOLUCIONES

**NUESTRA SOLUCIÓN DE SCADA Y CONTROL INCLUYE**

Arquitectura Big Data en Cloud

Recomendaciones de Optimización

Análisis Predictivo

Reportes y cuadros de mando en Cloud

Apostamos con nuestra tecnología en un modelo **Win to Win** (si tú ganas nosotros también) con coste de implantación cero





# Estos son los ganadores de los Premios Eolo 2019

*Innovación, Integración Rural de la eólica, Fotografía y Microcuentos. Son las cuatro categorías de los Premios Eolo que otorga cada año la Asociación Empresarial Eólica (AEE) para celebrar el Día Mundial del Viento. Los premiados en cada una de las categorías recibirán su galardón durante el Encuentro Eólico Anual, que tendrá lugar en Madrid el próximo 20 de junio. Este año se han presentado a los premios alrededor de 400 candidaturas.*

ER

## ■ Premio Eolo de Integración Rural de la Eólica

El municipio navarro de Barasoain se ha alzado con el premio en esta edición, la octava, por ser una comarca modélica en lo que al desarrollo eólico se refiere. El jurado ha valorado que Barasoain cuente con un gran desarrollo de la tecnología con diferentes instalaciones industriales y parques eólicos, lo que ha supuesto una positiva repercusión socioeconómica en términos de ingresos y de empleo, al tiempo que las numerosas visitas externas realizadas a estas instalaciones acrecientan el conocimiento de la localidad y el beneficio para empresas de servicios de la localidad.

El municipio de Barasoain, de 620 habitantes, cuenta en su término con una planta de ensamblaje de aerogeneradores, un parque eólico experimental y una planta de almacenamiento de eólica, todos ellos propiedad de sociedades del grupo Acciona. Estas instalaciones reflejan una presencia industrial, experimental e innovadora en el ámbito de la eólica, que ha contado siempre con el apoyo del municipio y que ha tenido una repercusión económica y social destacada en la propia villa y en la comarca colindante.

La planta de ensamblaje, del año 2003, produce actualmente aerogeneradores de 3 MW de potencia, y en ella trabajan 611 empleados, mientras que en la de fabricación de palas eólicas en Lubier trabajan

otras 535 personas. El parque eólico experimental del año 2013 consta de 5 aerogeneradores de 3 MW de potencia, donde se testan permanentemente componentes de las turbinas y se prueban otros nuevos de cara a una permanente mejora de los distintos modelos que salgan al mercado. La planta híbrida de almacenamiento de energía con baterías, puesta en marcha en el año 2017 en el entorno del parque experimental, fue la primera planta de este tipo conectada a red en España. Propiedad de Acciona, tiene como objetivo aplicar soluciones tecnológicas de almacenamiento que permitan incrementar la penetración de instalaciones de energía renovable en el sistema eléctrico. Además, en el término de Barasoain están instalados siete aerogeneradores de un parque eólico compartido con otros municipios.

La localidad está ubicada en la zona media central de Navarra en la que asientan parques eólicos que suman más de 300 MW. En total, la comunidad de Navarra cuenta actualmente con alrededor de 1.000 MW eólicos en operación, y un destacado sector industrial asociado, con 84 empresas y alrededor de 13.000 empleos, según datos del Cluster de Energía Eólica de Navarra (Enercluster). Además, la sede del Centro Nacional de Energías Renovables (CENER) está en la Comunidad Foral. En cuanto a Acciona, su división de Energía dispone en Navarra de 549 empleos en plantilla a los que se unen otras 150 personas en la empresa del grupo que se ocupa de la operación y mantenimiento de sus parques eólicos. Nordex Acciona Windpower cuenta por su parte con 1.146 empleos en la Comunidad Foral.

Con motivo de este premio, el próximo 13 de junio la Asociación Empresarial Eólica celebrará el Día Mundial del Viento en Barasoain, donde se visitarán las instalaciones mencionadas, con un acto central en la localidad en el que AEE entregará el galardón, que consiste en un video sobre la vida en el pueblo y la integración de la eólica en la comunidad. El acto, abierto a todos los vecinos, contará con la presencia de autoridades, representantes de AEE y de empresas. El Día Mundial del Viento, promovida en España por AEE, es un acontecimiento global que se celebra anualmente y en el que se divulgan los beneficios de la energía eólica y sus posibilidades para cambiar el mundo.

**Barasoain cuenta en su término municipal con una planta de ensamblaje de aerogeneradores, un parque eólico experimental y una planta de almacenamiento de eólica.**



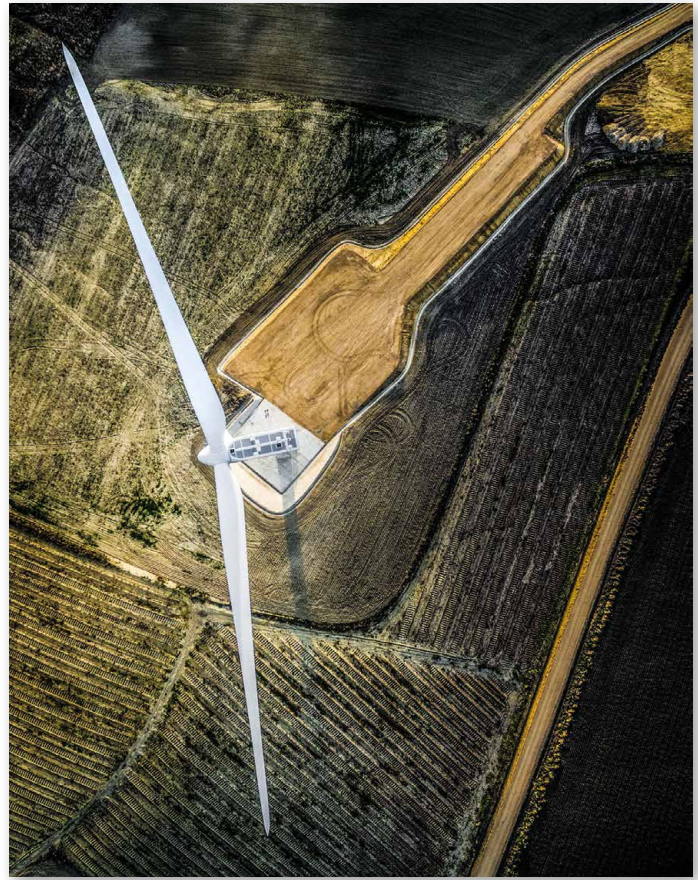


## ■ Premio Eolo de Innovación

La propuesta de Estefanía Artigao Andicoberry de una técnica de diagnóstico del generador eléctrico cuyo fin es optimizar las tareas relacionadas con la operación y mantenimiento de los parques eólicos, ha sido galardonada con el premio en esta categoría. El jurado, formado por el Órgano Gestor de la plataforma tecnológica Reoltec, ha considerado que el proyecto 'Current signature analysis to diagnose doubly-fed induction generators of in-service wind turbines' aborda el tema del análisis de medidas eléctricas de aerogeneradores en operación, demostrando que el análisis de la firma de corriente es factible en el sector de la energía eólica para diagnóstico, que reduce, por tanto, los costes asociados en operación y mantenimiento en el sector. Traducido a palabras sencillas, la ganadora ha logrado dar un paso más para abaratar los costes de la O&M.

Estefanía Artigao Andicoberry es Doctora por la Universidad de Castilla – La Mancha (UCLM) e ingeniera industrial. En 2010 comenzó su andadura en el mundo de la investigación en el campo de las energías renovables, y en noviembre de 2018 obtuvo el título de doctorado Cum Laude con mención Europea, con el proyecto ganador del Premio Eolo de Innovación 2019. Los otros proyectos finalistas, presentados por diferentes empresas y universidades españolas, han planteado también algunos temas relevantes, como la eólica flotante, almacenamiento de energía eléctrica en el mar, recurso eólico o interconexión de parques eólicos offshore con enlaces HVDC, entre otros.

La iniciativa del Premio Eolo de Innovación se enmarca dentro de las líneas de actuación de AEE y la plataforma tecnológica del sector eólico, REOLTEC, para apoyar la innovación y el desarrollo tecnológico nacional en un contexto de fuerte competencia internacional, globalización de los mercados y optimización de costes.



dtbird®

PROTECCIÓN DE AVES Y MURCIÉLAGOS  
EN PARQUES EÓLICOS

AUTOMATIC & REAL-TIME PROTECTION

● DTBird® On Shore ○ DTBird® Off Shore ▲ DTBat®

[www.dtbird.com](http://www.dtbird.com)



## ■ Premio Eolo de Microcuentos

La ganadora en este apartado es Laura Fernández, con su relato ‘Nuevos vientos’. Laura Fernández es zamorana pero reside en Madrid. De carrera universitaria relacionada con la publicidad y RRPP, es escritora por vocación centrándose más en la temática de microrrelatos en los últimos años. Laura apuesta por las energías renovables en la lucha contra el cambio climático.

AEE, con la colaboración de la revista *Energías Renovables*, convoca anualmente este concurso cuyo premio es la visita a un parque eólico con posibilidad de subir a un aerogenerador. Tanto este relato como los finalistas se pueden leer en las página web de *Energías Renovables*.

## ‘Nuevos tiempos’

La cola de la taquilla daba la vuelta a la manzana. El primero compró un billete a ninguna parte. Y el segundo, y el tercero...

—Deme un billete a ninguna parte —y así, uno tras otro.

Tras horas de venta al público llegó una persona con un periódico bajo el brazo.

—¿Tiene algún billete disponible a un mundo mejor?

—¡Por supuesto señor!

Cogió su ticket y dejó allí su diario.

El siguiente pudo leer la portada: “Los fuertes vientos del nuevo planeta hacen que la energía eólica sea la esperanza”.

Por suerte los billetes al mundo mejor eran ilimitados.

## Cómo formar y atraer nuevos talentos al sector eólico en España

Con ese objetivo como meta, la Asociación Empresarial Eólica (AEE) organizó el pasado 22 de mayo en Madrid la jornada #WINDTALENT, en la que directores y responsables de recursos humanos y formación del sector eólico, así como representantes del sector académico, analizaron las mejores vías para atraer al mejor talento a la eólica y contribuir en el avance a la transición energética.

La jornada, que contó con la colaboración con la consultora Robert Walters y el Instituto de Empresa, fue inaugurada por Juan Virgilio Márquez, director general de AEE, quien destacó el momento histórico actual de la eólica como segunda tecnología del mix eléctrico y que, en breve, será la primera fuente en España. “Hay que aprovechar esta oportunidad de crecimiento para la industria eólica española, que cuenta con el 100% de la cadena de valor, y donde las empresas del sector necesitarán incorporar en la próxima década nuevos profesionales que sumarán valor al cambio”, dijo Juan Virgilio Márquez.

Actualmente, el sector eólico español emplea a más de 22.500 profesionales y las estimaciones para 2030 apuntan a duplicar esa cifra. Las empresas españolas de la cadena de valor de la energía eólica constituyen un tejido empresarial dinámico, innovador y líder mundial en innovación y tecnología, con la generación de empleo muy especializado y bien remunerado, según asegura la AEE. En los últimos dos años, el empleo en el sector eólico ha aumentado un 9%, debido a que las empresas han contratado profesionales para afrontar la instalación de la potencia eólica adjudicada en las subastas de 2016 y 2017. Otra razón ha sido el fuerte desarrollo de la energía eólica en los mercados internacionales, que supone una oportunidad para las compañías españolas.

### Ecosistema completo

Con la celebración de #WINDTALENT, la asociación ha querido “hablar de la cadena de valor integral de la gestión del talento en el sector eólico y reflexionar sobre las necesidades futuras de las empresas eólicas para atraer talento, así como la oferta académica existente, y recopilar una serie de recomendaciones y pautas para seguir avanzando en la Transición Energética”, en palabras de su director general.

Así, a lo largo del día se analizaron todos los puntos de la cadena de valor del talento, desde las etapas educativas y académicas, hasta la evolución de los servicios y productos que el mercado exige a las compañías y que van a tener que perfeccionar en un futuro, con la visión de las nuevas generaciones que incorporan valores diferentes a los existentes, pasando por la perspectiva de los profesionales de

selección de talento y, por supuesto, la necesaria coordinación en los estamentos políticos e institucionales para adoptar las mejores políticas transversales.

Ricardo Mesquita, Head of Immersive Learning de IE University y uno de los ponentes, habló sobre las nuevas oportunidades dentro del desarrollo profesional y las nuevas habilidades que se requieren, asegurando que “debemos estar disponibles para aprender cada día más y buscar nuevas generaciones con talento”. Por su parte, Raúl Herrero, director de las Divisiones de Ingeniería y S&M de Robert Walters, dijo que hay muchos factores dentro de las empresas que están cambiando y modernizándose, pero las personas son claves. “No debemos olvidar que el éxito de las empresas son las personas”, matizó.

A continuación se celebraron varias mesas redondas. La primera se centró en las necesidades empresariales para incorporar a los nuevos profesionales, con ponentes de EDPR, Siemens Gamesa, Naturgy, Viesgo, Endesa y Vestas. Los ponentes de esta primera sesión coincidieron en destacar que, dentro de las habilidades que valoran las empresas en sus empleados y nuevos candidatos, aprecian la inteligencia emocional, el trabajo en equipo y la educación de las empresas para incorporarlo, la eliminación del miedo al cambio, la desventura del empleado con las herramientas que la empresa le facilita, así como la capacidad de curiosidad y aprendizaje y la resolución de problemas en el día a día.

La segunda mesa redonda estuvo dedicada a reflexionar sobre la oferta de los programas de formación vs la demanda de talento, con la participación de representantes académicos de la universidad y de centros de FP, tales como el Colegio de Ingenieros Industriales de Madrid, la Escuela de Ingenieros Industriales de Madrid, la ETSI de Minas y Energía de Madrid, la Universidad de Salamanca y el IES Pacífico de Madrid. En ella se puso de manifiesto que es necesario acercar a la sociedad los temas técnicos y hacerlos atractivos y que una de las carencias de la universidad española es la falta de mejora en los MOOCs (cursos online gratuitos) ya que “no hay política que incentive a los profesores a hacerlos y sería una buena herramienta para mejorar la formación”.

Otro aspecto señalado en esta mesa fue que en España no se está ofreciendo mejores condiciones que en el extranjero, “y muchas veces se genera un problema de expectativa entre lo que genera la universidad y lo que demanda la empresa”. En definitiva, quedó claro que hay que reforzar la conexión de empresas y universidades y actualizar también la formación profesional, para que se adecue a lo que demanda la industria.





### ■ Premio Eolo de Fotografía 2019

La edición del Premio Eolo de Fotografía de 2019 ha tenido tres premiados. El primer puesto ha sido para Javier Domínguez, por la fotografía 'A los pies del gigante' (pág. anterior). Jadoga, como se conoce a Javier en el mundo de la fotografía, es diplomado en Enfermería y afincado en Jerez de la Frontera. Desde hace unos años, colabora además como formador en fotografía compartiendo su visión a los asistentes a sus talleres y conferencias. Con la fotografía premiada, Domínguez buscaba sorprender con una nueva perspectiva, captando la belleza de la forma del aerogenerador y su entorno, a vista de pájaro, usando un dron para ello.

El segundo puesto ha sido para Salvador Linares por 'Palas y rotor'. Este valenciano de 70 años y jubilado, se dedica a la fotografía por hobby y pasión. Según nos cuenta, se ha aficionado bastante a participar en concursos fotográficos, y de vez en cuando le premian.

El tercer premio ha recaído en el trabajo 'Molinos con barco' de Elena Pillado. Elena es natural de Burgos, aunque reside en Algete (Madrid), donde trabaja como farmacéutica. Su afición a la fotografía le llegó gracias a su marido, fotógrafo profesional. La fotografía premiada está realizada desde el puerto de Bilbao con un espectacular amanecer. Por cierto, esos mismos aerogeneradores del superpuerto de Bilbao ya fueron protagonistas en 2014, cuando Alberto Gorostiaga ganó el premio Eolo de fotografía ese año.

En la edición de 2019, se recibieron más de 200 fotografías con la energía eólica como tema protagonista, todas ellas de una gran calidad y sensibilidad, según explican desde AEE.

### ■ Entrega de los premios

La entrega de los Premios Eolo de este año tendrá lugar el 20 de junio en el transcurso del Encuentro Eólico Anual. Esta cita social es para el sector eólico de extraordinaria relevancia y cuenta con la asistencia de diferentes personalidades de la Administración, representantes de los partidos políticos, entidades y organismos del sector, organizaciones sindicales y ecologistas, así como compañeros de la prensa.

Además, previo a la ceremonia de entrega de los Premios Eolo, habrá un programa de ponentes que ofrecerán su visión a los asistentes sobre la Transición Ecológica como una oportunidad, la situación del mercado eólico español y las implicaciones para la industria, entre otros asuntos.

■ **Más información:**  
 → [www.aeeolica.org](http://www.aeeolica.org)

# MANTENIMIENTO CORRECTIVO PARA EL SECTOR EOLICO

GENERADORES, MULTIPLICADORAS, TRANSFORMADORES, MOTOREDUCTORES...



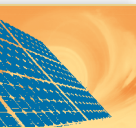
TALLER HOMOLOGADO-SERVICIO OFICIAL Y ASISTENCIA TÉCNICA



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

Desde **1967**





SOLAR FOTOVOLTAICA

# Sistema Solar

*Potencia solar fotovoltaica instalada en España en 2019: diversas estimaciones apuntan a que nuestro parque solar FV crecerá en más de 4.000 megavatios, lo que supone un incremento del 3.000% con respecto a la potencia instalada en 2017 (135 megas). Potencia solar fotovoltaica instalada en el mundo en 2019: la asociación de la industria solar fotovoltaica europea, SolarPower Europe, estima que superará los 128 gigavatios. Prevé pues un crecimiento de aproximadamente el 25% con respecto al registro 2018: 102,4 gigas. La transición energética no es transición. Es revolución. Y es solar. Como el Sistema.*

Antonio Barrero F.

**E**l año 2018 ha sido un año de récord. Por primera vez en la historia, el sector ha instalado (en solo doce meses) más de 100 gigavatios de nueva potencia solar fotovoltaica (FV). El parque FV global ha superado así los quinientos gigas (500 GW). Once países han sumado a sus respectivos parques solares nacionales más de mil megavatios (más de un giga). Así, cada vez son más las naciones embarcadas en la transición solar. Porque en 2017 solo fueron nueve los países que instalaron más de mil megas (más de un gigavatio, 1 GW); y, sobre todo, porque en 2019 las previsiones apuntan a que serán 16 las naciones-giga, o

sea, los países que cerrarán este ejercicio habiendo instalado más de mil megavatios de nueva potencia FV.

Todo ello ha sucedido, en 2018, a pesar de la caída del crecimiento solar en el primer mercado FV del mundo, China, que el año pasado instaló 44,4 GW (frente a los 52,8 del año anterior, es decir -16%). 2018 tampoco ha sido un gran año para la FV en otros tres de los puntos más calientes de la geografía fotovoltaica: los mercados indio y japonés han registrado caídas de potencia instalada, y el mercado estadounidense se ha estabilizado. Así las cosas, el mundo sumó al parque FV global el año pasado, según

las más recientes estimaciones publicadas (mayo de 2019), 102,4 gigavatios de nueva potencia FV, un 4% más (+4%) que en 2017 (98,5 GW), y lejos, pues, de las tasas de crecimiento registradas en 2016 (+50%) y 2017 (+30%).

La relajación de los mercados clave, que siguen manifestándose muy dinámicos en todo caso, ha contrastado (en 2018) con el frenesí de los mercados emergentes y de la re-emergente Europa. En 2018, el Viejo Continente se ha apuntado 11,3 GW (frente a los 9,3 de 2017, o sea, crecimiento del +21%). Más aún: el informe *Global Market Outlook 2019-2023*, que acaba de presen-



tar en la feria Intersolar la asociación de la industria fotovoltaica europea (SolarPower Europe), estima que, durante este quinquenio (2019-2023), el mundo añadirá al parque FV global entre 800 y 1.300 gigavatios de nueva potencia solar. Es decir, que estamos hablando de un crecimiento que oscila entre el +60% y el +160%.

El escenario medio que maneja ese informe para el año que nos lleva (2019) señala que el mundo sumará durante este ejercicio al parque FV global alrededor de 128 gigavatios de nueva potencia solar, lo que supone un crecimiento del 25% con respecto a la potencia instalada en 2018 (102,4 gigas). Ese mismo escenario (Medium Scenario 2019) señala un crecimiento de la potencia instalada en Europa del 80% (la asociación de la industria fotovoltaica europea estima que el Viejo Continente añadirá este año a su parque solar 20,4 gigavatios de nueva potencia). SolarPower Europe prevé en fin más de veinte gigas en 2019... y hasta 24,1 en 2020, guarismo que bate la mejor marca europea de todos los tiempos: 22,5 GW en 2011.

### ■ El largo invierno mariano

Puertas adentro, los números de la FV también han brillado, tras el largo invierno mariano, en 2018. Según la Unión Española Fotovoltaica (UNEF), asociación que representa al 85% del sector FV nacional, el año pasado se instalaron en España 261,7 megavatios de nueva potencia fotovoltaica, lo que supone un incremento del 94% con respecto a los 135 megas instalados en 2017 y de casi el 500% con respecto a la potencia fotovoltaica instalada en 2016 (55 megavatios). Los autoconsumos (235,7 megavatios) supusieron el 90% del total (los otros 26 megas corresponden a grandes instalaciones solares sobre suelo). Según UNEF, en el segmento del autoconsumo, el 25% del total fueron instalaciones para uso agrícola conectadas a la red.

A pesar de esa reactivación del sector, congelado durante los siete años de Gobierno Rajoy (diciembre de 2011-junio de 2018), la nueva potencia instalada en esta España de sol y playa representa solo un 2,3% de la nueva potencia instalada en Europa en 2018. El escenario en todo caso es ahora mismo uno completamente distinto. Por varias razones, según UNEF. Estas: (1) la inercia de crecimiento del sector a la vista de su competitividad, “dada la reducción de costes de producción de un 80% en los últimos 10 años”; (2) la capacidad del autoconsumo de incidir sobre la competitividad de las empresas –ahorro energético y optimización financiera de la eficiencia energética–; (3) el impulso que le ha dado al sector la aprobación de la directiva europea de Energías Renovables, “que aporta seguridad y esta-

### Potencia solar FV conectada y acumulada en los países de la UE (datos a finales de 2017 y de 2018, expresados en megavatios, MW)\*

	2017		2018	
	Total	Aislada	Total	Aislada
Germany	42 339.0		45 277.0	
Italy	19 682.0		20 107.0	
United Kingdom	12 783.0		13 054.0	
France**	8 610.4		9 466.0	
Spain	4 725.0	30.0	4 751.0	34.0
Netherlands	2 903.0		4 300.0	
Belgium	3 610.0		4 254.5	
Greece	2 605.5	160.5	2 651.6	160.5
Czechia	2 069.5		2 048.9	
Austria	1 269.0	7.0	1 433.0	8.0
Romania	1 374.1		1 377.0	
Bulgaria	1 035.6		1 036.0	
Denmark	906.3		1 002.0	
Hungary	344.0		754.0	
Portugal	585.0	41.0	671.0	55.0
Slovakia	528.0		531.0	
Poland	287.0		486.5	
Sweden	244.0	13.0	424.1	13.0
Slovenia	246.8		256.0	
Luxembourg	132.1		134.0	
Malta	112.3		131.3	
Finland	74.0		125.0	
Cyprus	110.0		113.1	
Lithuania	74.0		74.0	4.0
Croatia	60.0		61.0	
Ireland	15.7	15.7	29.0	29.0
<b>European Union</b>	<b>10 6726.1</b>	<b>271.2</b>	<b>11 4548.9</b>	<b>303.5</b>

\* Datos estimados, que incluyen la potencia desconectada












\*\* Territorios ultramarinos incluidos

En Letonia, en 2018 solo fue instalado un megavatio de potencia. En Estonia, el casillero quedó a cero.














## SOLAR FOTOVOLTAICA

### Top 10 de naciones por potencia instalada en 2018 (en gigavatios, GW)

1		China	45,0 GW	
2		India	10,8 GW	
3		USA	10,6 GW	
4		Japan	6,5 GW	
5		Australia	3,8 GW	
6		Germany	3,0 GW	
7		Mexico	2,7 GW	
8		Korea	2,0 GW	
9		Turkey	1,6 GW	
10		Netherlands	1,3 GW	
			EU*	8,3 GW

Fuente: Agencia Internacional de la Energía

### Top 10 de naciones del mundo por potencia acumulada a finales de 2018 (en gigavatios, GW)

1		China	176,1 GW	
2		USA	62,2 GW	
3		Japan	56,0 GW	
4		Germany	45,4 GW	
5		India	32,9 GW	
6		Italy	20,1 GW	
7		UK	13,0 GW	
8		Australia	11,3 GW	
9		France	9,0 GW	
10		Korea	7,9 GW	
			EU*	115,0 GW

Fuente: Agencia Internacional de la Energía

bilidad al marco regulatorio del autoconsumo"; (4) el cambio de tendencia en materia de renovables y apoyo al sector fotovoltaico que ha marcado el discurso oficial del Ejecutivo Sánchez y, sobre todo, la derogación del impuesto al Sol, decretada por el Gobierno apenas tres meses después de llegado Sánchez a La Moncloa, derogación que ha supuesto todo un acicate para el mercado; y (5), finalmente, el apoyo de las comunidades autónomas a la generación renovable a través de ayudas al autoconsumo, tanto industrial como residencial.

Habida cuenta de todo ello, las perspectivas 2019 puertas adentro son extraordinariamente brillantes, y el guarismo de nueva potencia instalada en España a finales de este año seguramente no tendrá nada que ver con los paupérrimos 261 megas de 2018. El «Informe de

### Producción de electricidad (en teravatios hora, TWh). Solo países UE28

	2017	2018
Germany	39.401	46.164
Italy	24.377	22.654
United Kingdom	11.525	12.922
France	9.573	10.196
Spain	8.514	7.785
Greece	3.991	3.791
Belgium	3.288	3.563
Netherlands	2.204	3.152
Czechia	2.193	2.340
Romania	1.856	1.860
Austria	1.269	1.433
Bulgaria	1.403	1.404
Portugal	0.993	1.020
Denmark	0.751	0.953
Hungary	0.349	0.765
Slovakia	0.506	0.509
Sweden	0.230	0.400
Poland	0.165	0.300
Slovenia	0.284	0.294
Malta	0.155	0.183
Cyprus	0.172	0.177
Finland	0.044	0.162
Luxembourg	0.108	0.110
Croatia	0.079	0.080
Lithuania	0.068	0.080
Ireland	0.011	0.020
Latvia	0.000	0.001
Estonia	0.000	0.000
<b>Total EU 28</b>	<b>113.510</b>	<b>122.316</b>

Fuente: EurObserv'ER 2019

### Principales promotores solares FV europeos en 2018

Compañía	País	Potencia FV instalada (en megavatios)
Enerparc	Germany	2.000
Lightsource BP	United-Kingdom	2.000
EDF Renouvelables	France	2.402
Juwi AG	Germany	2.500
Belectric	Germany	2.240
Voltalia	Portugal	1.800
Enel Green Power	Italy	1.553
Scatec Solar	Norway	>1.000
ENGIE Green	France	935 (France)

Source: EurObserv'ER

### Principales fabricantes de módulos FV en 2018

Compañía	País	Producción
Jinko Solar	China	<b>11.380 MW</b>
JA Solar	China	<b>8.800</b>
Trina Solar	China	<b>8.100</b>
LONGi Solar	China	<b>7.200</b>
Canadian Solar	China	<b>6.600</b>
Hanwha Q-CELLS	Corea	<b>5.600</b>
Risen Energy	China	<b>4.800</b>
GCL-SI	China	<b>4.100</b>
Talesun	China	<b>2.900</b>
First Solar	EEUU	<b>2.706</b>

seguimiento de grandes plantas fotovoltaicas en España. Versión 2ª. Diciembre de 2018» (Hernández González y Hernández Luna) prevé la instalación aquí, durante el bienio 2019-2020, de más de 7.300 megavatios de nueva potencia solar fotovoltaica (7,3 gigas solo en grandes parque solares, no incluye autoconsumo). UNEF estimaba el pasado mes de marzo que el autoconsumo instalará en

España entre 450 y 600 megavatios de potencia cada año. Es decir, que España sumará a su parque FV nacional en este bienio más de (o bastante más de) 8.000 megas. Nada que ver, en fin, con los 135 de 2017, el último año mariano (la moción de censura desahució a Rajoy de La Moncloa en junio del 18).

El resultado de la parálisis del sector durante casi siete años ya está aquí, en todo

caso. Alemania produjo el año pasado seis veces más energía solar que España. La locomotora de la Unión Europea no solo aventaja a la vieja piel de toro en grado de industrialización o Producto Interior Bruto. La república federal alemana también le lleva al Reino de España muchos enteros en materia de energía solar fotovoltaica (FV). 46.164 teravatios hora de electricidad produjo Ale-

Sungrow es líder mundial en distribución de tecnología, especializado en inversores fotovoltaicos y sistemas de almacenamiento de energía para uso residencial, comercial e industrial y de grandes plantas fotovoltaicas.



**+80 GW**  
instalados  
mundialmente



**+15%**  
cuota de  
mercado global



**35%**  
personal  
dedicado I+D



**99%**  
eficiencia  
inversores PV



**+20**  
años en la  
industria solar



The Global Leading Inverter Solution  
Supplier for Renewables

**SUNGROW**  
www.sungrowpower.com



## SOLAR FOTOVOLTAICA

### Potencia instalada y conectada (en megavatios, MW)

	2017	2018
Germany	1 625.0	2 938.0
Netherlands	854.0	1 397.0
France**	908.4	862.4
Italy	399.0	440.0
Hungary	109.0	410.0
Belgium	284.6	367.2
United Kingdom	871.0	271.0
Poland	99.8	214.0
Sweden	91.0	180.1
Austria	173.0	164.0
Denmark	55.3	95.7
Portugal	72.2	86.0
Finland	39.0	51.0
Greece	1.5	46.1
Spain	9.0	26.0
Malta	19.3	19.0
Ireland	9.8	13.3
Slovenia	13.8	9.2
Luxembourg	10.2	5.9
Cyprus	26.0	3.0
Slovakia	0.0	3.0
Romania	2.1	2.9
Croatia	4.0	1.0
Bulgaria	7.6	0.4
Latvia	0.0	0.3
Lithuania	4.0	0.0
Czechia	1.5	0.0
Estonia	0.0	0.0
<b>European Union</b>	<b>5 690.1</b>	<b>7 606.5</b>

\*\* Territorios ultramarinos incluidos

### Vatios de potencia solar fotovoltaica por habitante

Alemania	546,9	Eslovenia	123,9
Bélgica	373,2	España	101,8
Italia	332,4	Eslovaquia	97,6
Malta	276,0	Hungría	77,1
Países Bajos	250,3	Rumanía	70,5
Grecia	246,9	Portugal	65,2
Luxemburgo	222,6	Suecia	41,9
Reino Unido	197,0	Lituania	26,3
Rep. Checa	193,0	Finlandia	22,7
Dinamarca	173,3	Croacia	14,9
Austria	162,4	Polonia	12,8
Bulgaria	146,9	Irlanda	6,0
Francia	141,4	Letonia	0,5
Chipre	130,9	Estonia	0,0
<b>Total UE28</b>	<b>223,6 vatios</b>		

mania el año pasado, por solo 7.785 España, ese al que llaman país de sol y playa. Francia y el Reino Unido también generan más energía eléctrica que España con la luz del Sol.

El observatorio europeo de las energías renovables (EurObserv'ER) también acaba de publicar su último informe anual solar fotovoltaico, documento en el que hace balance de lo sucedido en el Viejo Continente (en clave FV) a lo largo del año 2018. El informe repasa también algunos de los números clave del sector a escala global: China, 44.400 megavatios (como dijimos); India, 10.800 megas; Estados Unidos, 10.600; Japón, 6.500; Australia, 3.800.

Según EurObserv'ER, Europa añadió en 2018 a su parque FV continental 7.606 megas, en lo que este observatorio financiado por las instituciones europeas califica de "revival" fotovoltaico, tras un 2017 mucho más moderado. La tendencia –apuntan desde el observatorio– está llamada a consolidarse en el bienio 2019-2020, sobre todo habida cuenta del relajo de ciertas restricciones antidumping que la Unión Europea había establecido respecto de la importación de paneles chinos, restricciones que en septiembre de 2018 la UE ha levantado parcialmente. EurObserv'ER también prevé buenos números el año que viene en Egipto y los Emiratos Árabes Unidos, territorios en los que está previsto sean conectados varios megaparques fotovoltaicos.

El Observatorio sitúa en 114.549 los megavatios que ya tiene el parque FV continental. Más de la mitad están en solo dos naciones: las muy soleadas Alemania y Reino Unido. En 2018, la locomotora del Viejo Continente ha conectado casi 3.000 megavatios FV. Muy activo ha estado también el mercado de los Países Bajos (1.400 megas). También ha funcionado a un buen ritmo Francia, que ha conectado 862. En total, como se dijo: 7.606 MW en 2018, frente a los 5.690 del año anterior. Según EurObserv'ER, esta recuperación demuestra que la transición que los grandes parques solares han experimentado hacia un modelo de mercado, sin ayudas, ya se ha completado.

La caída de los precios de los módulos solares y la publicación regular de subastas en los principales mercados solares europeos (Alemania, Países Bajos, Francia) han sido responsables de ese "revival", según EurObserv'ER, que también vislumbra un escenario brillante para el autoconsumo, dado el contexto de paridad de red en un número creciente de países europeos. Destacan en el informe, por fin, dos últimos datos: de entre los diez mayores fabricantes de módulos solares, ocho son chinos; de entre los diez principales promotores fotovoltaicos de Europa, ninguno es español. ■



\*205 contactos de Mystery Shopper mediante encuestas a distancia y 4000 entrevistas personales. Trabajo de campo realizado entre Mayo y Agosto de 2018. Más información en [www.fenieenergia.es](http://www.fenieenergia.es)



Produce tu propia energía



Aumenta el valor de tu negocio o vivienda



Despreocúpate de las subidas de la luz

Ahora sí es momento de apostar por

# Autoconsumo

Un nuevo modelo energético es posible, desde Fenie Energía impulsamos nuevos tipos de producción y consumo de energía.



¿Por qué con Fenie Energía?

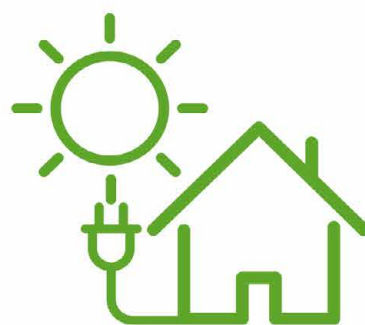
- ✓ Asesoramiento personalizado de tu agente energético
- ✓ Estudio y presupuesto específico para cada instalación
- ✓ Posibilidad de financiación

Se simplifica la legalización

El autoconsumo compartido ya es posible

Se ha derogado el impuesto al sol

Eliminación del segundo contador, abaratando costes



## fenie energía

Verás la energía de otra manera

[www.fenieenergia.es](http://www.fenieenergia.es)



Electricidad



Gas



Eficiencia

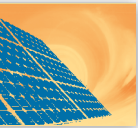


Movilidad



Autoconsumo





# La fotovoltaica que viene

*Las condiciones actuales de habitabilidad en nuestro planeta están demandando un cambio en la manera de obtener la energía que permita nuestro modo de vida. Alternativas de ahorro energético o eficiencia en el consumo son básicas para ello, pero la obtención y utilización de energía sin producción de CO<sub>2</sub> es lo que se presenta como la solución a los problemas del calentamiento global a los que nos enfrentamos. Entre las alternativas, se plantea el uso de la tecnología solar fotovoltaica como conversión directa de la radiación solar en electricidad, dentro de un marco amplio de aplicaciones que cubren aspectos de generación masiva, autoconsumo y una nueva variante que irá ganando cuota de mercado hasta equipararse a las anteriores en volumen y que se define como electricidad en el transporte.*

Ana Rosa Lagunas\*

La tecnología fotovoltaica ha tenido una evolución imparable en los últimos años superando en la actualidad los quinientos gigavatios pico de potencia instalada a nivel mundial (500 GWp). Muchos aspectos han influido en ello, aunque el principal ha sido la impresionante curva de aprendizaje asociada al desarrollo y la optimización de la tecnología, que ha permitido la reducción importante en el coste de generación de electricidad por dicho medio. La tecnología fotovoltaica se considera ya una tecnología madura, puesto que la optimización del coste de sus componentes (debido al importante esfuerzo tecnológico) y su implantación industrial ya se han logrado hasta niveles competitivos con el resto de tecnologías de generación. Actores importantes en esta evolución han sido los institutos de investigación y centros tecnológicos con sus nuevos desarrollos, los fabricantes de materiales y equipos que han permitido la industrialización de las nuevas propuestas y los fabricantes de los componentes finales, con su optimización de costes en la fabricación.

Aunque la mejora y reducción de coste se han realizado en todas las etapas de la tecnología, habitualmente se centra el interés en lo relativo a los módulos fotovoltaicos, que son el elemento directo de generación (medido en unidades de vatio pico, Wp), y más en concreto en los módulos de silicio cristalino

a partir de oblea en sus distintas versiones, que suponen aproximadamente el 95% de la producción total, siendo el porcentaje restante correspondiente a tecnologías de lámina delgada (CdTe y CIGS) mayoritariamente.

## ■ Células de récord

La eficiencia de conversión<sup>1</sup> de radiación en electricidad depende de la tecnología que se utilice. El récord en la actualidad lo ostentan las células de multi-unión basadas en componentes III-V (As, Ga, In, P), que alcanzan el 31% de eficiencia (46% con concentración), pero que no están muy desarrolladas en producción, debido a sus costes elevados todavía. En el caso de las tecnologías de silicio cristalino a partir de oblea el récord está en 26,7% en célula (24,4% en módulo), aunque comercialmente los valores habituales se mueven en un rango que va entre el 18 y el 20%. Finalmente, las tecnologías de lámina delgada con módulos en producción se aproximan al 20% de eficiencia, aunque el récord de la tecnología en célula es superior (29% III-V, 22,9% para CIGS ó 21% CdTe).

También existen otras tecnologías basadas en materiales orgánicos o híbridas, que se obtienen solamente con la configuración de lámina delgada y que están teniendo un desarrollo importante en los últimos tiempos. En concreto, las perovskitas, que in-

cluyen un componente inorgánico, han alcanzado rápidamente un alto rendimiento a bajo coste (20,9% eficiencia de célula, 11,9% de submódulo), aunque todavía están en fase de desarrollo o pre-producción. Otra ventaja de estas tecnologías es la capacidad de obtener sus productos sobre cualquier tipo de sustratos flexibles y transparentes, y sus posibilidades de fabricación abren también el camino a su utilización en estructuras "tándem" junto con otras tecnologías, para ampliar su respuesta espectral y, por lo tanto, el rendimiento del conjunto.

Entre las mejoras aportadas en la fabricación del módulo de silicio cristalino a partir de oblea hay que destacar la evolución en los aspectos de metalización, con un aumento del número de buses que recogen y transportan las cargas. En la actualidad 5 ya es un estándar (Fig. 1) y hay además otras tecnologías con mayor número de ellos que empiezan a introducirse y contribuyen a resaltar el aspecto positivo de la mejora en eficiencia y robustez frente a las pérdidas por grietas que estas nuevas apuestas han proporcionado a los módulos en general.

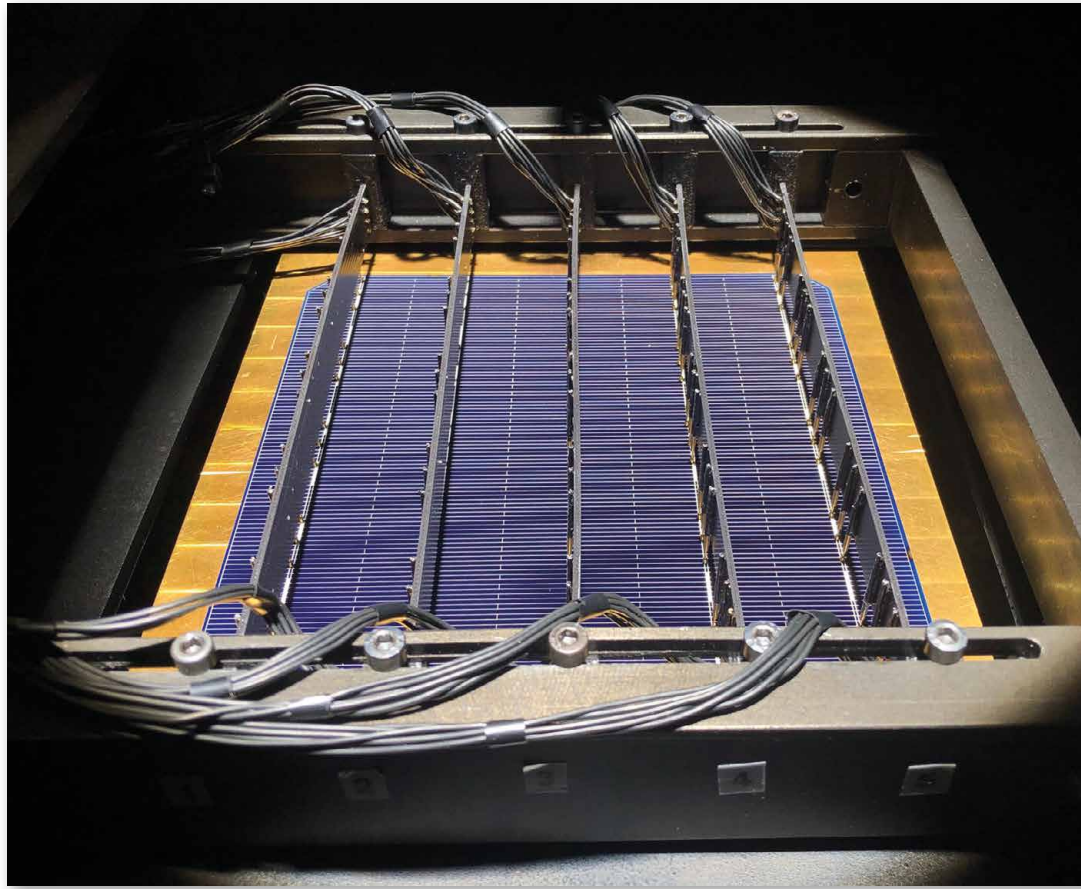
Un concepto que aunque generado hace algunos años está empezando a aplicarse en volumen de fabricación recientemente es el de los módulos bifaciales que, dependiendo de sus condiciones de instalación, pueden proporcionar un extra de energía al absor-



*Medida de célula fotovoltaica con 5 buses que recogen y transportan las cargas.*

ber radiación también por la cara posterior. En el caso de la bifacialidad, el “rating” de potencia no está todavía claramente definido como en el caso de la tecnología monofacial, ya que hay muchos factores a tener en cuenta para poder dar una eficiencia final (principalmente el albedo). Se requeriría acordar unas condiciones estándar de medida, como en el caso de los módulos habituales, que fueran suficientemente representativas. Actualmente, laboratorios y organismos de normalización están trabajando en el tema.

Como un refinamiento derivado de la necesidad de establecer de una manera precisa la capacidad de generación de los módulos una vez instalados en las plantas, y aunque de manera especial se está desarrollando debido a la introducción de nuevas tecnologías de célula (PERX's y algunas láminas delgadas), hay un esfuerzo importante en analizar los conceptos como estabilización inicial, activación o degradación asociada a la radiación y las elevadas temperaturas, a la hora de dar una determinación de potencia de los módulos más adecuada.



**DESIGENIA**

-  Alto nivel de servicio garantizado
-  Sistema de monitorización y gestión remota 24x7
-  Reducción del uso de generadores diésel hasta un 90%

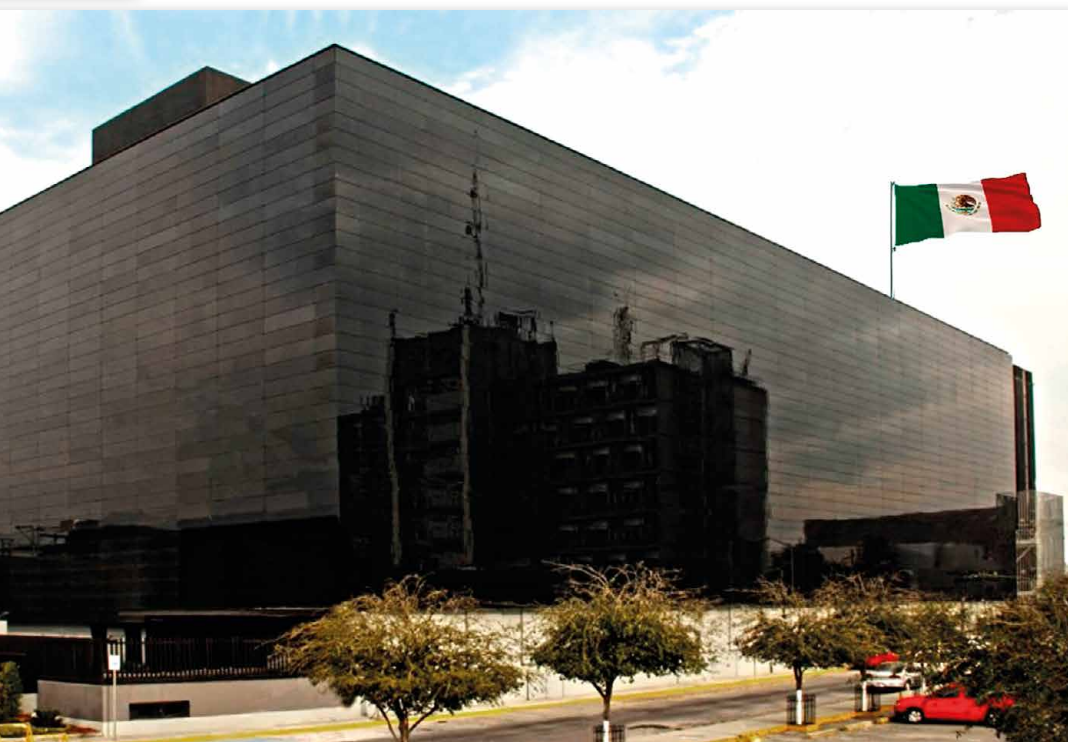
**EL SISTEMA HÍBRIDO MÁS EFICIENTE  
PARA GARANTIZAR EL SUMINISTRO ELÉCTRICO**

Teléfono: +34 91 845 74 66

**WWW.DESIGENIA.COM**

Email: info@desigenia.com





**Integración arquitectónica realizada por Onyx Solar en el edificio de Coca Cola en Ciudad de México.**

Finalmente y, como un añadido a la capacidad de generación y dependiendo de las condiciones de la ubicación elegida, está proliferando la utilización de estructuras móviles como los seguidores a un eje que, siguiendo al sol en su trayectoria este/oeste y dependiendo de la latitud donde se instalen, suponen un añadido más de capacidad de generación.

No obstante siempre hay que considerar que la eficiencia y potencia de los módulos son valores de referencia obtenidos en unas condiciones concretas (25°C y 1000W/m<sup>2</sup>), pero hay otros parámetros que también influyen en la electricidad generada final del módulo, como son los coeficientes de temperatura, los niveles de irradiancia o directamente los aspectos espectrales, que dependerán de la ubicación donde se instalen y han de ser tenidos en cuenta a la hora de conseguir el óptimo funcionamiento de los componentes y de la instalación.

En este escenario tecnológico, para los 109 GWp de nueva producción de módulos fotovoltaicos añadida en el año 2018, el precio medio ha estado en 0,21 €/Wp<sup>2</sup>, una importante reducción con respecto a los números de 2017: 0,31 €/Wp; 105 GWp fabricados. En términos relativos, las mayores reducciones de coste se han debido a los

procesos de obtención de la oblea de silicio (polisilicio, lingote y oblea), mientras que la reducción de coste asociada a la fabricación de la célula ha estado en un 15% y un 21% en el caso del módulo, respecto de sus valores en el año 2017.

### ■ El coste de la energía generada

En lo que se refiere al coste de la energía generada, dependiendo de las áreas geográficas, se están instalando plantas que llegan a alcanzar cientos de megavatios instalados y en algún caso próximas al gigavatio (mil megas), donde se reportan unos valores de LCOE en torno a 2 céntimos de euro por kilovatio hora. Oriente Próximo, Norte de África, India, México o Chile tienen muestras de ello. Plantas de estas dimensiones suponen un reto de planificación y diseño tanto para la construcción como para la operación, donde un punto clave está en poder establecer mecanismos de control para identificar con precisión y cuanto antes la evolución inadecuada de la generación o los potenciales fallos de los componentes. Los inversores centralizados o las nuevas alternativas de inversor de rama pueden contribuir a conseguir tal fin, y las nuevas aplicaciones de tratamiento de gran cantidad de datos son la clave para una operación y mantenimiento (sobre todo predictivo), si se produce además una adecuada sensorización. Esto requiere ir dotando de inteligencia a los componentes, módulos, inversores, seguidores, etcétera, que van a contribuir a una operación de dichas plantas basada en la predicción más que en la reacción al fallo.

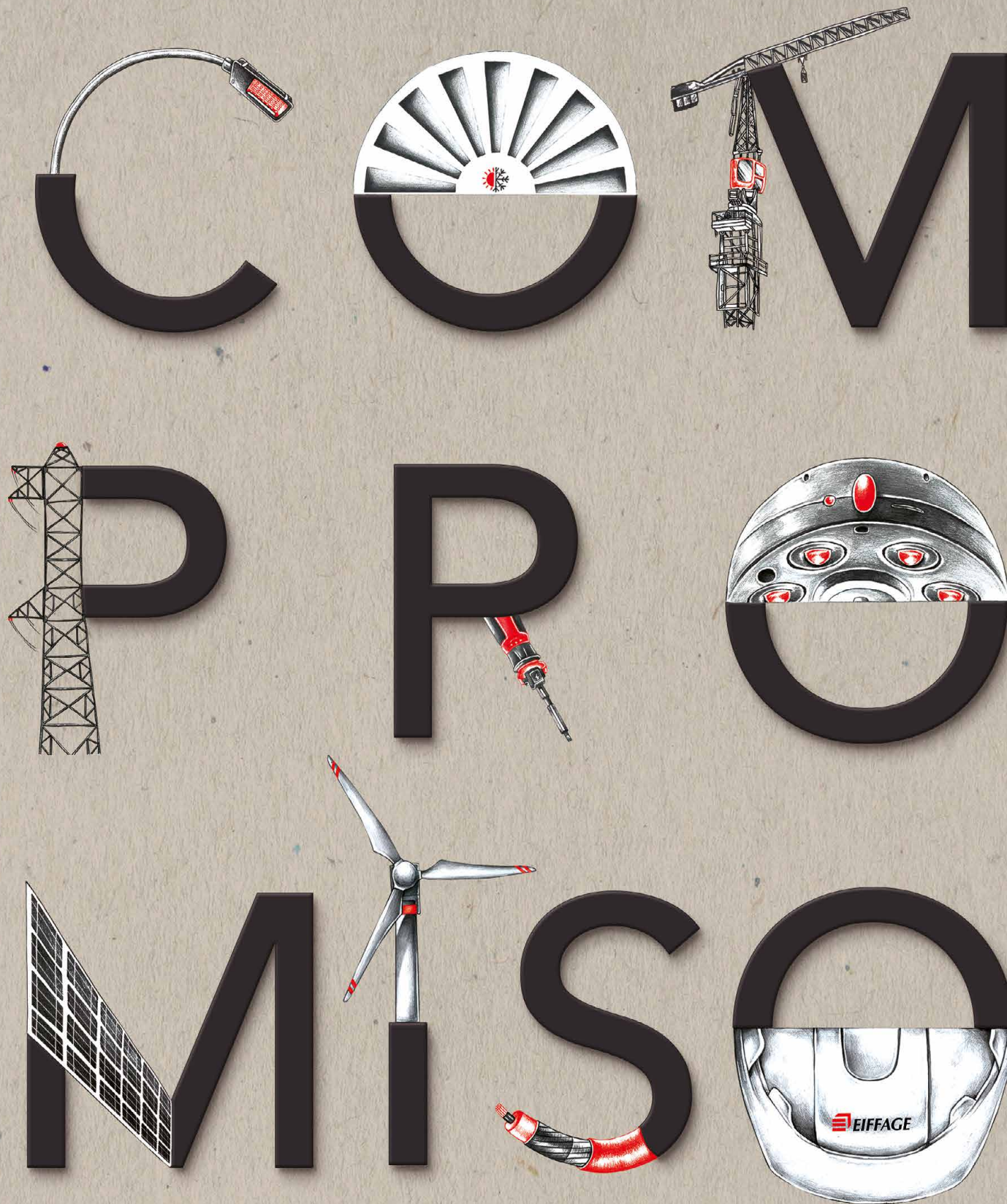
En esta capacidad de control de la generación mediante fotovoltaica entran también los aspectos de almacenamiento en todas sus variantes, incluido el almacenamiento eléctrico, que están alcanzando últimamente precios competitivos para contribuir a dar estabilidad a la generación.

En este modelo de grandes plantas se reproduce el esquema habitual de otras tecnologías con ámbitos de generación centralizado, desde donde se distribuye la electricidad según las distintas redes. Sin embargo, la ventaja de la tecnología solar fotovoltaica es su modularidad; es decir, se pueden diseñar instalaciones desde unos vatios hasta cientos de megavatios, y, como las instalaciones pequeñas no requieren estructuras ni montajes especialmente complicados, la generación se puede realizar mucho más cerca del consumidor. Es esta capacidad la que da origen al concepto de autoconsumo eléctrico en todas sus facetas, donde el usuario (o usuarios) tienen la instalación en un entorno próximo o en su propio domicilio, lo que permite reducir pérdidas asociadas a la distribución.

Como elemento básico está la utilización de la fotovoltaica en la edificación, y para esta aplicación hasta el momento las soluciones más habituales se plantean considerando la colocación de módulos fotovoltaicos en los espacios disponibles, habitualmente tejados o fachadas. Esto es lo que se denomina BAPV (*Building Added PV*) cuando simplemente se añaden módulos fotovoltaicos superpuestos. Sin embargo, la solución óptima, y sobre todo aplicable en edificios de nueva construcción, incluye la integración fotovoltaica total o BIPV (*Building Integrated PV*); es decir, el propio elemento constructivo es un módulo fotovoltaico (Fig.2).

La integración arquitectónica de la fotovoltaica es el principal concepto avanzando en entornos donde no hay espacio de suelo disponible para plantas fotovoltaicas. Sin embargo, otros conceptos de soporte a los componentes para generación están apareciendo ya como una realidad y con aplicaciones concretas. Este es el caso de la fotovoltaica flotante. Los módulos fotovoltaicos se montan sobre estructuras que flotan sobre láminas de agua. De esta manera, sobre balsas de agua, pantanos o directamente sobre el mar, se establecen ya instalaciones de generación fotovoltaica. En este caso, hay otras ventajas asociadas que vienen de la refrigeración extra que el agua puede aportar a los módulos, ya que además se mantiene a menor temperatura, en parte debido al sombreado por parte de los mismos módulos. Efectos positivos colaterales son también la reducción en la generación de determinados tipos de algas asociadas a la irradiación y la temperatura del agua (Fig.3).





Desde la conceptualización del proyecto hasta su ejecución, entrega, operación y mantenimiento, ofrecemos las soluciones óptimas para dar respuesta a las necesidades más exigentes en renovables, construcción, instalaciones, infraestructuras eléctricas, mantenimientos y electromedicina.

En Eiffage Energía los éxitos de nuestros clientes son nuestro compromiso.

[www.energia.eiffage.es](http://www.energia.eiffage.es)

 **EIFFAGE**  
ENERGÍA

Ponemos **energía** al futuro





**Planta Solar Flotante de 500kW ejecutada por ISIGENERE-ISIFLOATING en Mérida (Badajoz). Se trata de la planta solar flotante más grande de España. (Ver el reportaje de página 46).**

## ■ Transporte en clave FV

Finalmente, y todavía en los estados iniciales de desarrollo, se está planteando la integración de la fotovoltaica en el transporte. Las perspectivas de demanda para esta aplicación empiezan a crecer con la electrificación del transporte hacia 2030 y se equiparan a la demanda de potencia en general prevista para el año 2050 (asumiendo una estructura similar a la actual)<sup>3</sup>. Más allá de los casos puntuales que se reportan en la actualidad con fotovoltaica integrada (prototipos de avión o de barco...), en el caso de los automóviles zonas como el techo, los laterales o la superficie sobre el motor son espacios que pueden acoger tecnología fotovoltaica integrada, aunque en el futuro otros materiales de la envolvente también lo harán.

La generación fotovoltaica puede contribuir a la recarga de la batería cuando el coche está parado, pero también cuando está en movimiento. Simulaciones iniciales de capacidad de generación para usos de conducción determinados identifican periodos de tiempo durante el año en los que, dependiendo del ámbito geográfico, no sería necesario conectar el coche eléctrico a la red para su recarga en ningún momento. Empresas punteras de fabricación de automóviles están ya trabajando en este tipo de integración fotovoltaica y tanto la IEC (International Electrotechnical Committee) como otros ámbitos tecnológicos (Task-17 de la IEA-PVPS)<sup>4</sup>, tienen ya grupos activos para dar forma a este tipo de desarrollos que pronto estarán en el mercado.

La versatilidad de las tecnologías de generación fotovoltaica también se va a seguir aplicando a productos de consumo habituales (textiles, electrónica...), que dentro de poco permitirán reducir más la dependencia de conexión a red. El éxito de esta tecnología está basado, y lo seguirá estando, en la ca-

pacidad de innovación de los investigadores, tanto en tecnología fotovoltaica propiamente dicha como en equipamiento para fabricación en volumen y apoyada por el rigor de entidades y grupos de trabajo a nivel mundial que contribuyen a robustecer y dar confiabilidad a los productos desarrollados. En estas condiciones el interés del mercado en un futuro próximo está asegurado.

## ■ NOTAS

1. Green et al, *Progress in Photovoltaics*. November 2018
2. ITRV Workshop, *INTERSOLAR*, Munich, May 2019
3. Christian Breyer et al, *Lappeeranta University of Technology, 7th World Conference on Photovoltaic Energy Conversion*, Waikoloa, June (10-15), 2018
4. International Energy Agency-PVPS, Task-17. [www.iea-pvps.com](http://www.iea-pvps.com)

*\* La doctora Ana Rosa Lagunas es directora del Departamento de Energía Solar Fotovoltaica del Centro Nacional de Energías Renovables (Cener).*



# Microinversor para autoconsumo APS QS1: plug & play de 1200W

soluciones de  
autoconsumo  
directo

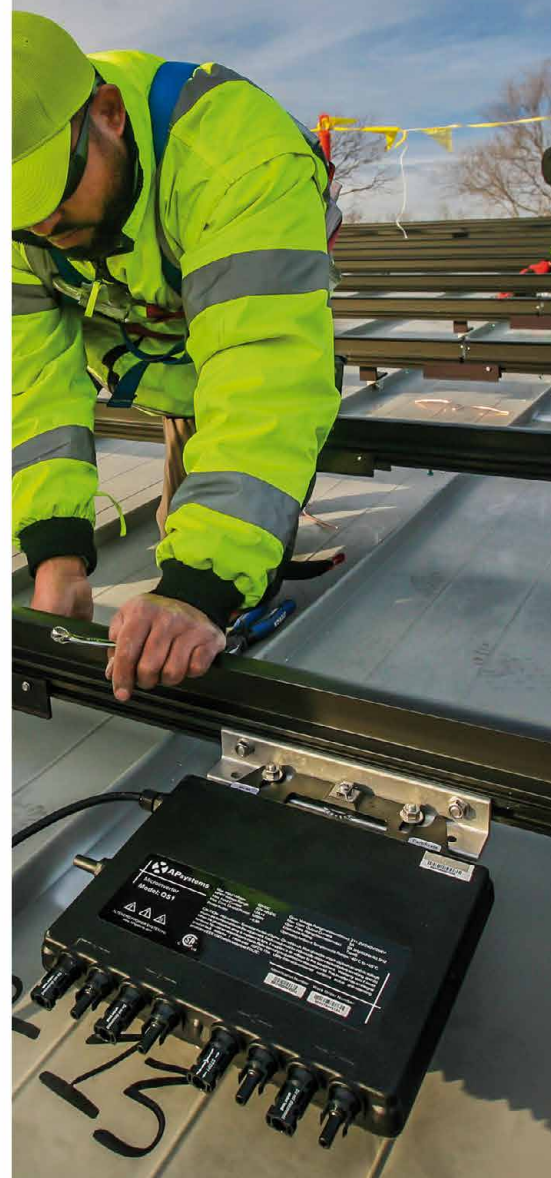


- Potencia hasta 1200W
- 4 entradas fotovoltaicas MPPT independientes
- Fácil de instalar y ampliar
- Monitorización individual de cada panel vía APP android/iOS e inyección cero opcionales



## Disponibles en kit y configuración bajo demanda

En Techno Sun disponemos de sistemas optimizados que incluyen los **paneles** solares, **microinversor** y accesorios, así como opción de estructura, **monitorización** e **inyección cero**. También hacemos la configuración personalizada a tu medida. Consúltanos.



## TECHNO SUN

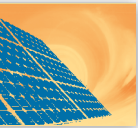
info@technosun.com | Tel: (0034) 963826565 | Fax: (0034) 963842721  
Avenida Villa de Madrid, 32 · Polígono industrial Fuente del Jarro · 46988 Paterna, Valencia  
Web: [www.technosun.com](http://www.technosun.com) | Plataforma B2B online: [store.technosun.com](http://store.technosun.com)

TECHNO SUN, distribuidores mayoristas especializados en energía solar fotovoltaica.



Distribuidores de las marcas: TRINA · LONGi · SERAPHIM · RED SOLAR · LG CHEM · BYD · PYLONTECH · BATVOLT · VISION BATTERY  
INGETEA · SOLAX POWER · VICTRON ENERGY · SCHNEIDER ELECTRIC · OUTBACK POWER · VOLTRONIC · APSYSTEMS  
MORNINGSTAR · ELECSUN · INVT · SWF · SHURFLO y más de 3.000 referencias.





# Huawei: el Sol no entiende de vetos

*Acaban de ser premiados en Intersolar por su inversor inteligente Sun2000 15-20KTL-M0. Un hito, sin duda, importante. Pero no deja de ser un hito más para la compañía china, que lidera el mercado mundial de inversores fotovoltaicos desde 2015, con una cuota del 56% en el suministro de inversores string para plantas a gran escala. También en España Huawei FusionSolar se está haciendo fuerte a pasos agigantados. Y en medio del torbellino mediático en el que se han visto envueltos por los vetos de Estados Unidos, Huawei quiere dejar claro que su apuesta por la energía solar es definitiva.*

Luis Merino

La palabra clave es “tecnología”. En apenas unos años Huawei ha entrado en nuestras vidas. Ha pasado de ser un perfecto desconocido –la empresa nació en 1987– a liderar los mercados en los que decide empezar a jugar. Y hacerlo con cifras mareantes. Ya es número uno en equipos de telecomunicaciones y la segunda compañía en ventas de teléfonos inteligentes, solo por detrás de Samsung. De sus 180 mil empleados, casi la mitad se dedican a la I+D. Es la primera empresa del mundo en registros de patentes internacionales, a un ritmo de 40 patentes al día desde 2014. Invierte en I+D la friolera de 13.800 millones de dólares anuales (España, según datos de Eurostat, se queda en 13.300 millones). Y en el ranking de inversión global en I+D, la compañía china ocupa la sexta posición, por delante de empresas como Apple.

Pero traigamos el balón a nuestro terreno de juego, el de las renovables. En 2015 Huawei desbancó a SMA como principal fabricante mundial de inversores, tal y como reconocen consultoras especializadas en renovables como IHS Markit o GTM. En buena medida porque han sido capaces de abrirse a nuevos mercados. Su experiencia en telefonía móvil les ha obligado a construir infinidad de repetidores de telecomunicaciones en países con redes eléctricas débiles de Latinoamérica o de África. Y esos repetidores funcionan en muchos casos con energía solar y baterías.

En España los inversores de Huawei eran menos conocidos. Pero como pronosticaba a finales de 2018 Francisco Pérez Spiess, director técnico y de ventas de Wattkraft –el principal distribuidor de Huawei Smart PV en el mercado europeo, con más de 600 MW de

inversores fotovoltaicos en 2018–, “eso cambiará rápidamente”. Por el propio impulso de Huawei y porque la fotovoltaica protagonizará la transición energética en nuestro país. “Me gusta decir que España es la bella durmiente, y creo que está empezando a despertar”, añadía.

Ha despertado, no hay duda. Y la división de inversores solares de la compañía tecnológica china, Huawei FusionSolar, está consolidando ahora su estructura comercial en nuestro país. “Huawei es una empresa líder en el desarrollo tecnológico mundial –explica Tony Jin Yong, CEO de Huawei España–. Trabajamos para optimizar procesos y aportar beneficios a nuestros clientes a través de la innovación, y eso es lo que nos hace ser pioneros también en el desarrollo de la industria fotovoltaica. Nuestra solución de conversión de sistema *string* abrió un nuevo mercado a nivel mundial, y ahora estamos trabajando para conseguir el mismo resultado en España. Llevamos casi 18 años apostando firmemente por este país y queremos seguir contribuyendo a su crecimiento económico”.

La unidad de negocio Huawei FusionSolar se ha posicionado en menos de cinco años como “líder mundial de la industria solar para el desarrollo de un mundo fotovoltaico digital”. Actualmente la compañía cuenta con un 56% de cuota de mercado de suministro de inversores solares *string*, en gran medida, gracias a la inversión realizada en I+D. “La tecnología digital vanguardista que incorporan los inversores Huawei Smart PV es en torno a un







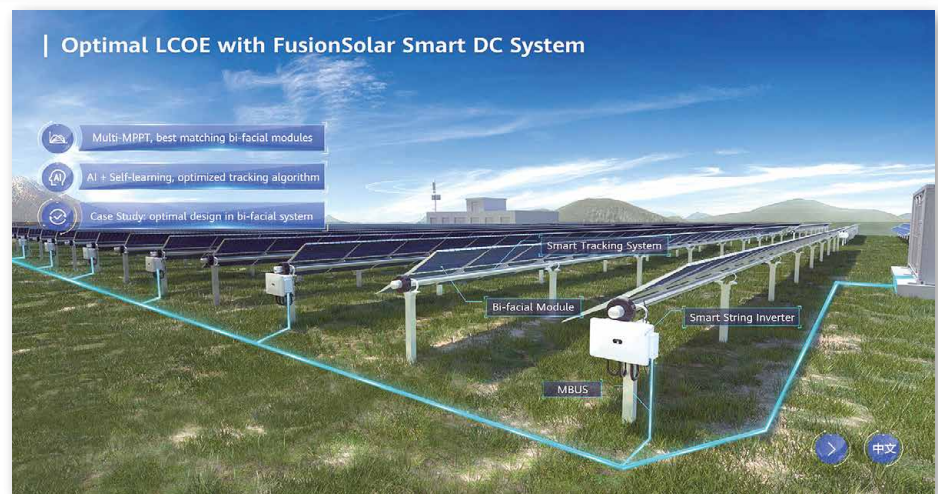
2% más eficiente, fácil de instalar y de mantener, y reduce el coste de la energía (LCOE)”, explican desde Huawei.

La compañía tiene centros de I+D dedicados al negocio de la energía fotovoltaica en Núremberg (Alemania), Estocolmo (Suecia), Shenzhen y Shanghai (China), y cuenta con más de 500 ingenieros y expertos dedicados a esta unidad de negocio. Gracias a esta amplia red global, Huawei FusionSolar ha suministrado más de 75 GW a nivel mundial hasta finales de 2017, a empresas entre las que se encuentran Jinko Solar, Solar Century, BayWa, Grupotec, E.on, Enel o Wirsol, entre otros.

### ■ España, mercado prioritario

España es un “mercado prioritario” para Huawei FusionSolar, que cuenta con un equipo comercial y de preventa de 15 personas, que dan soporte a todos los proyectos locales, junto al apoyo recibido por empleados de los centros de I+D y otras áreas operacionales de Huawei ubicadas en Europa y China. En 2018 se firmó el primer contrato de 168 MW con Grupotec, y la previsión es que a lo largo de este año se negocien nuevos contratos, que supondrán un volumen superior a los 3 GW, debido al importante número de empresas que están apostando por la solución *string* de la empresa china. Una solución que están extendiendo a plantas con contratos de venta de energía o PPA.

Porque cuando todo el mundo tenía la vista puesta en los sistemas centrales de conversión, Huawei comenzó a aportar por inversores tipo *string*. Un movimiento que se ha convertido en tendencia en el sector global. Hasta el punto de que, en la actualidad, más de un 53% de las nuevas instalaciones fotovoltaicas se hacen ya con esta solución. “La solución *string* de Huawei, permite al cliente final tener un coste de electricidad menor, puesto que el rendimiento de los equipos de Huawei FusionSolar es mejor que el del resto de fabricantes. Y los costes operativos y de mantenimiento relacionados con las operaciones



y los servicios (OPEX) son también mucho más bajos”, asegura Alfonso Buesa, director de Ventas de Huawei España.

### ■ Premio en Intersolar

Huawei se ha hecho este año con uno de los galardones del Intersolar Award 2019, gracias al inversor fotovoltaico SUN2000 15-20KTL-M0. Un inversor *string* de fácil instalación que ofrece flexibilidad para diferentes soluciones de autoconsumo. “Es ligero y compacto e incluye un completo paquete de software con diagnóstico de fallos integrado”, reconocían los expertos de la feria alemana. “Además, está equipado con un sistema de gestión de la energía que hace posible un funcionamiento sin problemas con o sin sistema acumulador de baterías”. Intersolar ha explicado que el jurado de los premios “quedó impresionado con la combinación de tantas utilidades de alta tecnología en un único sistema. El inversor se puede combinar con optimizadores del rendimiento que reducen los efectos negativos provocados por el hecho de que haya algunos módulos en sombra o con distinta orientación. Otro aspecto destacado es el innovador terminal de CA para conectar más fácilmente la salida”.

*Arriba, planta de Don Rodrigo, en la localidad sevillana de Alcalá de Guadaíra. Promovida por BayWa r.e., tiene 175 MW de potencia y monta inversores Huawei 1500V. Debajo, uno de los principales objetivos de Huawei es reducir el coste de la energía (LCOE). En la página anterior, stand de Huawei en Intersolar 2019.*

Las buenas críticas no solo vienen de Intersolar. Según Fernando Nevado, responsable de Conocimiento y Comunicación del distribuidor fotovoltaico AS Solar>Amara, “se trata de un inversor trifásico con un diseño cuidado y muy compacto, que incluye funcionalidades de inversores para grandes plantas como por ejemplo el diagnóstico de la curva I-V, que nos permitirá detectar defectos por *string*, así como las posibles soluciones”. Nevado explica también que Huawei ha introducido una nueva innovación sobre seguridad en plantas fotovoltaicas, la tecnología AFCI (Arc Fault Circuit Interrupter). “Esto nos permitirá detectar de forma precisa la presencia de un arco eléctrico DC y realizar el corte en continua en menos de 2 segundos. Países como EEUU ya exigen el cumplimiento de esta normativa en cuestiones de seguridad contra

Sigue en página 41...



# Alfonso Buesa

Director de Ventas de Huawei España

*“Somos el principal motor en la transformación del sector fotovoltaico con los inversores más eficientes y fiables del mercado”*

Luis Merino



■ Huawei lidera el mercado mundial de inversores fotovoltaicos desde 2015. Ha tardado un poco más en llegar a España pero ha llegado. ¿Con qué intenciones? ¿Qué esperan de nuestro país?

■ El principal objetivo de Huawei es contribuir y convertirse en el principal partner estratégico en la transformación digital en España desde un profundo conocimiento de las tendencias de la industria y partiendo de diferentes requisitos de los clientes. Somos, de hecho, un referente por nuestras aportaciones a la digitalización de la industria. El sector energético es claramente uno de los principales contribuyentes a esta digitalización y Huawei quiere contribuir a ello con nuestros novedosos productos fotovoltaicos y liderar esta transformación en el mercado español. Por otra parte, la nueva regulación y el compromiso de las diferentes administraciones (Unión Europea y Gobierno de España) ha

*“La mejora teórica del 1,5%–2% que logran nuestros inversores se suele ver superada con los resultados reales”*

vuelto a traer la ilusión a los diferentes actores en energía fotovoltaica y Huawei quiere ser aquí ese referente, como ya lo somos a nivel mundial. Los inversores de Huawei ayudan a reducir el coste del precio de la electricidad gracias a su rendimiento y su bajo coste de operación y mantenimiento.

■ Huawei trabaja en diferentes sectores tecnológicos que exigen fuertes inversiones en I+D. De hecho, cada año escala puestos entre las compañías que lideran el ranking de inversión en innovación. ¿Por qué la compañía ha decidido apostar por la fotovoltaica?

■ Como he comentado antes, el sector energético será clave en la transformación digital en todo el mundo. La demanda energética como consecuencia de la transformación de la sociedad se incrementará considerablemente: internet de las cosas, coche eléctrico... Huawei tiene intención de liderar todos estos cambios y ayudar a la sociedad a una transformación con productos sostenibles y líderes capaces de dar soluciones eficaces, eficientes y, en este caso, que contribuyan a una mayor generación de energía y a un coste mucho más bajo.

■ Ustedes aseguran que sus inversores fotovoltaicos pueden mejorar la producción de una planta entre un 1,5 y 2%. ¿Por qué? ¿Cómo lo consiguen?

■ Es importante indicar que Huawei tiene una plantilla de 180.000 personas en el mundo de las cuales casi la mitad se dedican a I+D. Además, alrededor de un 15% de sus beneficios se destinan a investigación, siendo una de las empresas a nivel mundial que más patentes obtiene cada año. Teniendo en cuenta esto, estamos siendo el principal motor en la transformación del sector fotovoltaico con los inversores más eficientes y fiables del mercado. Entre otras muchas cosas podemos destacar que lo que hace más eficiente a nuestros productos es el número de MPPT por *string*, por ejemplo, nuestro nuevo SUN2000-185KTL, dispone de 9 MPPT, con una ventana de 500V a 1500V, esto hace que empiece a generar energía antes y finalice más tarde a lo largo del día, además no sufre degradación hasta los 4.000 metros de altitud.

Ese 1,5%–2% teórico que indican las herramientas de simulación de rendimiento se

ve en la mayoría de los casos mejorado con los resultados reales. A modo de ejemplo, en un proyecto en Olinda (Brasil) conseguimos un 7,8% de mejora sobre otras soluciones, en otro en Mandsaur (India) un 6,7%, en Shimane (Japón) un 5,59%. Espero que pronto contemos con otros datos para proyectos que tenemos en España.

Pero no sólo nuestros productos mejoran el rendimiento de una planta sino que el OPEX también se reduce drásticamente. Los inversores de Huawei son “0 touch”, no precisan la intervención de personal especializado durante la operación y el mantenimiento de la planta. Esto es posible gracias a innovaciones como el diseño sin fusibles, la monitorización a nivel de string y el análisis inteligente de curva I-V. Gracias a ello tenemos una información mucho más completa de la planta, consiguiendo una alta disponibilidad con una necesidad mínima de mano de obra. Todo ello permite un ahorro de entre un 10–15% en gastos operativos.

### ■ Los productos de Huawei están pensados tanto para grandes plantas como para el autoconsumo. ¿Cómo cree que se van a desarrollar ambas vertientes en nuestro país?

■ Desde Huawei llevamos meses preparando ambos mercados, por ello contamos con importantes mayoristas y distribuidores trabajando directamente con nosotros para el mercado de autoconsumo y *utility scale*, además de un equipo de ventas y preventa en Huawei de más de 15 personas para ayudar en el desarrollo y posicionamiento de ambos en nuestro mercado. Qué duda cabe que el cambio regulatorio español ha generado un gran incremento en cuanto a solicitudes para la creación de nuevas plantas fotovoltaicas, además de una gran demanda de soluciones de autoconsumo no solo para el mercado residencial, sino para todo tipo de industrias.

### ■ ¿Esperan que se produzca algún avance disruptivo en el sector de la energía solar próximamente? Tal vez con módulos fotovoltaicos más eficientes, con el desarrollo del almacenamiento energético, la digitalización, etc. ¿Los inversores fotovoltaicos tienen mucha capacidad de mejora?

■ Desde Huawei seguimos trabajando en la mejora de las soluciones que tenemos y en el desarrollo de nuevos productos. Estamos incorporando inteligencia artificial y estamos estudiando la mejora del rendimiento de los mismos sobre módulos bifaciales, todo con el fin de mejorar el precio del LCOE y hacer las inversiones de nuestros clientes mucho más interesantes con mejor retorno de inversión. ■

...Viene de página 39

incendios, por lo que probablemente, en un futuro no muy lejano, estas condiciones sean aplicables a Europa”.

### ■ Inversores para grandes plantas

Alfonso Buesa explica dónde está la clave del éxito de Huawei: “estamos siendo el principal motor en la transformación del sector fotovoltaico con los inversores más eficientes y fiables del mercado”. Una de las razones de esa eficiencia está en el número de MPPT por string. El MPPT o seguidor de punto de máxima potencia ayuda a maximizar el rendimiento de la instalación fotovoltaica en todas las condiciones de radiación solar. Y Huawei FusionSolar ha apostado por una topología de múltiples MPPT, que “asegura una máxima producción frente a la configuración de inversores centrales”. Como ejemplo, un bloque de 6 MVA con Huawei FusionSolar tiene 360 MPPTs frente a entre 2 y 4 MPPTs en un bloque igual de inverter central. “Esta diferencia se traduce en un 2% más de generación que con una topología de inversores centrales”.

La compañía china acaba de presentar el inverter SUN2000-185KTL-H1, de 185 kW (con una ventana de 500V a 1500V) y 9 MPPTs con 2 entradas cada uno. “Esto hace que empiece a generar energía antes y finalice más tarde a lo largo del día”, señala Buesa. Por eso Huawei asegura que sus inversores fotovoltaicos pueden mejorar la producción de una planta en un 2%. “Es el dato teórico que indican las herramientas de simulación de rendimiento, pero que en la mayoría de los casos se ve mejorado con los resultados reales. A modo de ejemplo, en un proyecto en Olinda (Brasil) conseguimos un 7,8% de mejora sobre otras soluciones, en otro en Mandsaur (India) un 6,7%, en Shimane (Japón) un 5,59%”. Este inverter es idóneo para sistemas con seguimiento, ya que incluye un algoritmo que permite conseguir la inclinación óptima en cada momento, además de alimentar de manera directa el seguidor solar. “Esta función, combinada con módulos bifaciales, nos permite aumentar la producción fotovoltaica, disminuyendo el LCOE de la instalación”.

Sin olvidar que los costes de operación de la planta “también se reducen drásticamente”. Los inversores de Huawei no precisan la intervención de personal especializado durante la operación y el mantenimiento. Son, dicen, ‘0 touch’. “Esto es posible gracias a innovaciones como el diseño sin fusibles, la monitorización a nivel de string y el análisis inteligente de curva I-V. Gracias a ello tenemos una información mucho más completa de la planta, consiguiendo una alta disponibilidad con una necesidad mínima de mano de obra. Todo



Arriba, inverter SUN2000 15-20KTL-Mo, premiado en Intersolar 2019. Sobre estas líneas, el inverter SUN2000-185KTL-H1, que acaba de ser presentado y que logra producir más energía.

ello permite un ahorro de entre un 10–15% en gastos operativos”, señala Buesa.

### ■ Soluciones de autoconsumo

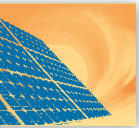
La nueva regulación ha disparado las expectativas del autoconsumo en España, tanto para el mercado residencial como para el sector servicios o la industria. Por eso Huawei quiere jugar también esta baza. “Lo hacemos con la idea de aportar valor tanto al propietario o al inverter de la instalación de autoconsumo como al instalador que la realiza”, apunta Alfonso Buesa. A los primeros les ofrecen lo último en seguridad, con la citada tecnología AFCI para evitar cualquier posible riesgo de incendios. Y les aseguran mayores rendimientos ya que los optimizadores posibilitan la instalación de más módulos en tejados y cubiertas. Si en un futuro el propietario se plantea instalar también baterías, los inversores vienen preparados con un interfaz que evita, por tanto, cualquier dispositivo adicional o coste de actualización posterior. Por último, la tasa de fallos del inverter está por debajo del 0,5%.

En cuanto a las ventajas para los instaladores, los inversores tienen la capacidad de identificar de manera física la posición de los optimizadores en menos de 5 segundos y emparejarse con ellos en menos de 1,5 segundos. Por último, Huawei FusionSolar ha desarrollado una nueva aplicación con cuatro pasos de puesta en servicio muy simples e intuitivos.

### ■ Más información:

→ <https://solar.huawei.com/es>





SOLAR FOTOVOLTAICA

# Eiffage Energía, referente mundial en construcción de instalaciones fotovoltaicas

*La lista de plantas fotovoltaicas instaladas por Eiffage Energía en el mundo habla por sí sola. La empresa, perteneciente al Grupo Eiffage, es una referencia en la construcción de instalaciones solares en España y a nivel internacional, en las modalidades BOS y EPC. Además, cabe destacar el compromiso de Eiffage Energía con los plazos de ejecución en el 100% de los proyectos, lo que supone una garantía para el promotor fotovoltaico.*

ER

**E**iffage Energía es responsable de cerca del 80% de la actividad de renovables del Grupo Eiffage a nivel mundial en energía eólica y fotovoltaica y una de las empresas pioneras en la construcción de las primeras instalaciones eólicas que se hicieron en España y en otros países del mundo.

Los datos en esta materia hablan por sí solos: participación en más de 63 plantas fotovoltaicas; instalación de más de 2 GW; montaje de más de 3.500 seguidores de diferentes

tecnologías; más de 1 GW en mantenimiento y más de 3,5 millones de paneles instalados. Con lo que se consigue evitar la emisión a la atmósfera de más de 4 millones de toneladas de CO<sub>2</sub> anuales.

## ■ Dos nuevos parques solares en México y España

Una de las últimas adjudicaciones a Eiffage Energía es la construcción de dos parques solares, uno de 100 MW en Torreón (Mé-

xico) y otro de 50 MW en Mérida (España), así como sus respectivas subestaciones de conexión, desarrollados por OPDEnergy. Ambos parques han sido ganadores de sendas subastas de energía realizadas en México y España respectivamente. Los dos parques solares se han adjudicado en formato BOS, es decir, incluyen ingeniería, construcción y compra de todos los equipos, excepto los módulos fotovoltaicos, estructura e inversores.



**Más de 2 GW instalados en 63 plantas fotovoltaicas por Europa y Latinoamérica, convierten a Eiffage Energía en uno de los grandes de la construcción de renovables. Con los parques eólicos han conquistado nuevos mercados, como el primer parque de Senegal que se ve debajo.**

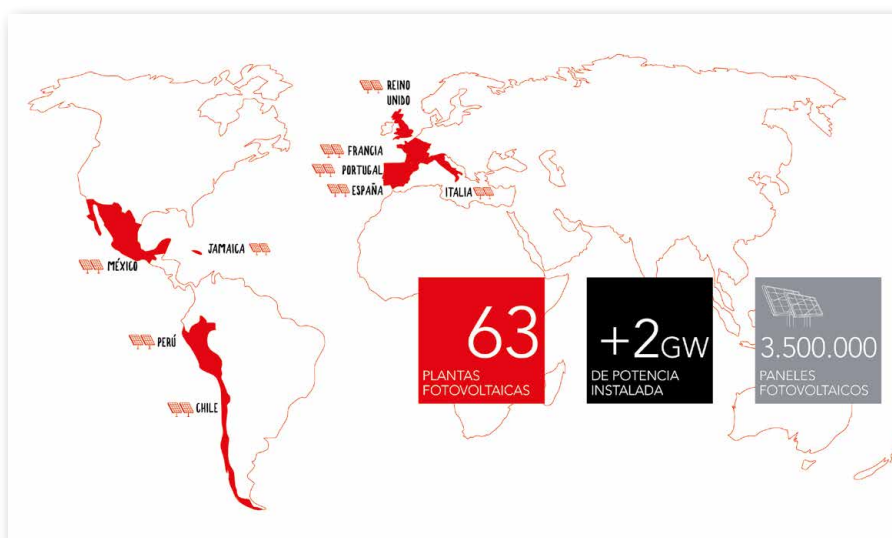
La tecnología utilizada para este conjunto de proyectos contempla un módulo de alta eficiencia monocristalino PERC con una potencia de 370 Wp, inversores centralizados de potencias entre 5 y 7 MW y tracker con seguimiento a un eje. Se evitará la emisión a la atmósfera de 108.000 toneladas anuales de CO<sub>2</sub>. La producción de esta energía solar será vertida a la red general para uso en viviendas, fábricas, etc.

Tras la firma de estos dos proyectos, continúa la relación de colaboración de más de ocho años entre OPDEnergy y Eiffage Energía, que comenzó en el año 2011 con la construcción de la planta fotovoltaica Fontellas, en Navarra, de 4,3 MW. Posteriormente, se desarrollaron parques fotovoltaicos en el Reino Unido e Italia y ahora continúa en México y España. Hasta la fecha, Eiffage Energía ha construido para OPDEnergy más de 14 parques solares, sumando un total de más de 230 MW.

También este año, Eiffage Energía ha sido la empresa adjudicataria para la construcción y mantenimiento, durante los próximos 20 años, de varios parques solares en España y sus respectivas subestaciones de conexión, desarrollados por X-Elio en el sureste de España, concretamente, en las provincias de Albacete, Almería y Murcia. Estos parques solares también se han adjudicado en formato BOS. El conjunto de parques suma un total de 311 MW y ocupan una superficie de 474 hectáreas. La tecnología utilizada para este conjunto de proyectos también incluye módulos monocristalinos PERC, con unas potencias de 380 y 385 Wp, inversores multistring de 105 KVA y tracker con seguimiento a un eje. Estos proyectos evitarán la emisión a la atmósfera de 221.510 toneladas de CO<sub>2</sub> al año. La energía producida será vertida también a la red general.

Otra actuación muy destacable es la planta fotovoltaica Núñez de Balboa, desarrollada por Iberdrola en Usagre (Badajoz), que entrará en servicio en septiembre de 2020. Eiffage Energía realizará la ingeniería, construcción y puesta en marcha del parque solar. Se trata del proyecto fotovoltaico más grande de Europa en la actualidad, con una capacidad instalada de 500 MW y capaz de suministrar energía limpia a 250.000 personas. Sus más de 1,4 millones de paneles solares permitirán generar energía competitiva, sostenible y limpia.

Antes de este parque, uno de los mayores proyectos de energía solar de Eiffage Energía ha sido la instalación eléctrica de la planta de



## El primer parque eólico en Senegal

A primeros de año Eiffage Energía iniciaba la construcción del primer parque eólico en Senegal, al noroeste de la capital Dakar, en colaboración con Vestas. Un avance que supone un hito en materia de energías renovables para esta zona, y que se suma a otros proyectos que el Grupo Eiffage Energía tiene en el continente africano. Se prevé que el parque eólico, de 158,7 MW de potencia, abastezca en torno a 150.000 hogares. Se encuentra situado al noroeste de Dakar, aproximadamente a 70 km, en la región de Tiwaouane. Cuenta con 46 aerogeneradores Vestas V126 de 3,45 MW de potencia unitaria. La construcción, que se alargará hasta mediados de 2020, incluye obra civil y eléctrica del parque eólico, construcción de la subestación elevadora, y la ampliación de una subestación existente de la Sociedad Nacional de Electricidad de Senegal (Senelec). Se van a utilizar 25.700 m<sup>3</sup> de hormigón, 2.200 toneladas de acero y 320 km de cable. Asimismo se construirán dos torres meteorológicas, 46 plataformas, 40 km de vial y 46 km de zanja.

Una vez finalizado, se prevé que el parque eólico abastezca en torno a 150.000 hogares en una región donde la gran parte de sus habitantes viven del cultivo del mango, la yuca, y el cacahuete. Eiffage Energía, compañía pionera en la construcción de instalaciones eólicas en España y en todo el mundo, colabora en esta ocasión con Eiffage Senegal y Eiffage Énergie Transport et Distribution, las tres filiales del Grupo Eiffage que participan en la instalación de este primer parque eólico en Senegal.

“Proyectos como éste son los que consolidan la presencia internacional de Eiffage Energía en materia de energías renovables y desde una experiencia epecista que nos hace líderes”, señalan desde la empresa.







*Muchos de los parques fotovoltaicos construidos por Eiffage Energía, en las modalidades BOS y EPC, superan el centenar de megavatios.*

Cestas en Francia, considerada en su momento como la mayor planta de energía solar fotovoltaica de Europa, con una capacidad de 300 MW, que proporciona energía a 300.000 hogares y cubre 2,5 km<sup>2</sup>.

Sin salir de Europa, cabe destacar la construcción de un total de 18 plantas solares fotovoltaicas en Reino Unido desde el año 2013, con una potencia instalada de 140 MW.

## ■ Plantas fotovoltaicas en Chile y Jamaica

A nivel internacional, Eiffage Energía ha realizado instalaciones fotovoltaicas de gran envergadura. En el caso de Chile, donde la compañía trabaja desde el año 2014, cabe destacar la planta solar fotovoltaica Quilapilún, con una potencia de 110 MW y más de 350.000 módulos fotovoltaicos; la instalación solar fotovoltaica de San Andrés, una de las mayores plantas merchant del mundo; y Huatacondo, uno de los proyectos solares más importantes de Chile, ubicado en la región de Tarapacá, donde Eiffage Conces-

sions e Eiffage Energía, dos de las filiales de Eiffage, han sido las responsables del EPC del proyecto. Con una inversión de 135 millones de euros, esta planta de 103 MW cuenta con 300.000 paneles solares en 150 hectáreas de terrenos fiscales concedidos por el Ministerio de Bienes Fiscales.

Esta planta fotovoltaica está colaborando en el crecimiento de energías limpias en la región de Chile y en la creación de nuevos empleos en esta zona. Además, se está haciendo gracias al aprovechamiento del uso de terreno fiscal para proyectos energéticos que promueven el cambio de rumbo hacia tecnologías más eficientes para potenciar la generación de energías renovables en este país.

A nivel internacional, también cabe destacar la construcción de la planta fotovoltaica Paradise Park (51,5 MWp) en Jamaica, ejecutada por Eiffage Energía y Schneider Electric France. Paradise Park proporciona al mercado jamaicano la electricidad más competitiva de su historia, al beneficiarse de un contrato de compra de electricidad por 20 años con la Compañía de Servicios Públicos de Jamaica, por 85 dólares el megavatio hora. La filial de Eiffage en Jamaica se instaló en 2017 en Kingston, la capital de la isla, consolidando su expansión y presencia por todo el mundo y realizando la gestión

y ejecución de importantes proyectos internacionales.

## ■ 40 delegaciones y 3.300 empleados

Eiffage Energía es una empresa especializada en infraestructuras eléctricas, instalaciones, mantenimiento, energías renovables, electro-medicina, obra civil y construcción, con más de 40 delegaciones y una plantilla que supera los 3.300 empleados.

Cuenta, además, con nueve filiales, cuatro internacionales y cinco con sede en España. Por un lado, Eiffage Energía Chile, Eiffage Energía México, Eiffage Energía Perú y Eiffage Energía Jamaica, creada recientemente. Y por otro lado, Ambitec, Inelbo, Conscytect, EDS y la recién adquirida Electromédical, en territorio nacional. Con el respaldo de un Grupo con más de 170 años de experiencia, presencia en los cinco continentes y cerca de 65.000 empleados, Eiffage Energía se ha convertido en un referente nacional e internacional, que ofrece un servicio integral 360°.

■ **Más información:**  
 → [www.energia.eiffage.es](http://www.energia.eiffage.es)



# LA SEGURIDAD DE ASOCIARSE CON UN EXPERTO



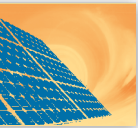
Tanto para los activos ya en operación, como para los nuevos proyectos de renovables en España y Portugal, Nexus Energía ofrece soluciones personalizadas para cubrir necesidades de cualquier tipo de productor.



Grupo Nexus Energía es un grupo de empresas de carácter multinacional especializado en la comercialización de **electricidad y gas natural** para hogares y empresas, así como la **representación de productores de energías renovables** en los mercados energéticos.

Con una amplia cartera en diferentes tecnologías de generación, el Grupo destaca por su liderazgo en el mercado de la energía fotovoltaica, proporcionando servicios de optimización para 18.000 plantas, que producen el 40% de la energía generada con esta tecnología en el mercado español.





SOLAR FOTOVOLTAICA

# La tecnología solar sobre el agua Isifloating llega a Extremadura

*Isifloating, el sistema flotante para aplicaciones fotovoltaicas puesto en marcha por Isigener, permite desplegar en muy pocos días una instalación solar en balsas y embalses destinados al regadío; o en otros enclaves, como piscifactorías, hidroeléctricas o plantas de tratamiento de agua. De esta forma, se aprovechan las superficies de agua para generar energía limpia y se reduce el problema de la elevada evaporación habitual en estas instalaciones, especialmente en climas secos y áridos, como el de España.*

Pepa Mosquera

Isigener ha realizado para la Comunidad de Regantes de Mérida (Badajoz) su último proyecto. Se trata de una instalación de bombeo solar aislado de 500 kW, situada en el embalse de la estación elevadora Arroyo-Calamonte, en el término municipal de Arroyo de San Serván, con Ciansolar como compañía constructora y TXT Ingeniería-Efícae Soluciones como ingenierías. En concreto, se han instalado 3.300 flotadores solares del modelo Isifloating 4.0, especialmente diseñados para optimizar la generación de energía en todo tipo de cuerpos de agua.

El pasado 9 de mayo Energías Renovables tuvo la oportunidad de presenciar *in situ*

el funcionamiento de esta instalación solar –la mayor realizada por Isigener en España hasta la fecha–, en una visita organizada por la compañía y a la que también asistieron representantes de empresas eléctricas, como Iberdrola, Endesa y EDF de Francia; constructoras como ACS y OHL; y desarrolladores solares, como Univergy, Solarpack o SM Advance Energy.

Todas estas empresas querían conocer de primera mano la tecnología Isifloating, desarrollada por ingenieros españoles y caracterizada, según la información aportada por la compañía, por ser muy adaptable a las diferentes necesidades de generación solar sobre agua, la rapidez de fabricación e instalación

de la planta y tener un coste absolutamente competitivo. Isigener explica que el sistema Isifloating 4.0 es el resultado de un proceso de continua mejora iniciado en 2008, que les ha llevado a que los flotadores sobre los que se asientan los paneles tengan la mejor distribución de los espesores a lo largo de todo el área de flotación, más espacio entre ellos para facilitar las labores de operación y mantenimiento (O&M) y sistemas de agarre que permiten acelerar su instalación. Además, están fabricados con polietileno virgen de alta densidad (HDPE), altamente resistente a los efectos de los rayos UV y a la oxidación, lo que garantiza su vida durante los 25 años o más de funcionamiento de la instalación solar.

Otra de las ventajas de estos flotadores solares, que salen de fábrica con una inclinación fija de 5° –la óptima en coste/eficiencia para este tipo de instalaciones, según Isigener– es que permiten colocar sobre ellos paneles fotovoltaicos de diferentes dimensiones y potencias. El rango de potencia va de los 250 a los 400 Wp, la longitud de los 1.650 a 2.000 mm y el ancho de 980 a 1.046 mm. Cada placa solar puede soportar 240 kg de peso, vientos de hasta 180 km por hora, olas de un metro y medio y temperaturas de entre -20°C y 60°C. El sistema también se adapta a los diferentes y cambiantes niveles del agua,





al apoyarse los flotadores entre sí y sobre los taludes cuando el agua baja.

Hay más puntos a su favor. De acuerdo con Andrés Franco, CEO de Isigenere, bastan solo cinco días para fabricar 1 MW de flotadores solares. Su diseño apilable y encajable, al estilo Ikea, permite que 1 MW ocupe tan solo siete contenedores de 40 pies HC (High Cube) y que ese megavatio, una vez llegado a su destino, pueda ser instalado por un equipo de cuatro personas en 17 días. Además, al tratarse de instalaciones modulares, pueden adaptarse a múltiples tamaños. De hecho, la planta de la Comunidad de Regantes de Mérida va a ser mucho más grande. De momento se ha inaugurado una primera fase de 500 kW, pero el objetivo es llegar a los 2,5 MW. Para la gente que trabaja en las labores de O&M también es importante saber que los Isifloating 4.0 son muy estables y seguros, y que resulta fácil caminar (incluso correr) por las pasarelas existentes entre ellos.

La tecnología desarrollada por la compañía aumenta, además, la eficiencia energética de la planta solar entre un 10 y un 15%, gracias al efecto de refrigeración del agua. Además, al cubrir la superficie acuática, reduce la evaporación del agua en más de un 80%, otro aspecto muy a tener en cuenta en países como España, con una gran parte de su geografía amenazada por la sequía. Otro efecto de cubrir la lámina de agua es que se reduce la proliferación de algas y, con ello, los costes de mantenimiento de la infraestructura. Por último, esta tecnología permite generar energía limpia más cerca de donde se consume y conservar el suelo para otros usos importantes, como la agricultura o la ganadería.

■ **Más información:**  
→ [www.isifloating.com](http://www.isifloating.com)

# E Andrés Franco

CEO de Isigenere

*“Nuestra tecnología se podría hibridar fácilmente con la hidroeléctrica”*

Pepa Mosquera

## ■ ¿Desde cuándo están instalando en España este tipo de plantas?

■ La primera la desarrollamos en 2009, es una instalación sobre una balsa de riego de una comunidad de regantes también y se hizo con la intención de vender la electricidad a la red. En estos años hemos hecho en España cerca de diez instalaciones, principalmente en el sur, en lugares como Alicante, Murcia. La última es esta de Mérida, que hemos finalizado hace un par de semanas. También es la más grande que existe en España. Ahora hemos inaugurado una primera fase de cerca de 500 kW pero la intención es que la planta tenga 2,5 MW.

## ■ En la visita a la instalación de Mérida venían empresarios de Canarias. ¿Es especialmente adecuada esta tecnología para las islas?

■ Esta tecnología es muy apropiada para las islas ya que ayuda a preservar la tierra, un recurso muy valioso en las islas. En Canarias preservar el agua potable es, además, fundamental y como las plantas solares flotantes ayudan a reducir la evaporación, suponen un



beneficio adicional. Donde más se ha desarrollado en el mundo la solar fotovoltaica flotante ha sido en Japón, en este país hay ya cerca de 100 plantas solares de tamaño grande, y una de las principales razones ha sido esa







combinación de escasez de tierra y necesidad de preservar el agua. Singapur está apostando también fuerte, quiere que un tercio de la energía del país se produzca mediante solar flotante al final de la década del 2030.

#### ■ ¿Pueden tener impactos nocivos sobre el medio natural?

■ Es importante decidir dónde se pone la instalación y cuánta superficie de agua se cubre, para garantizar que no tenga impactos. Pero suele suceder al revés. En una balsa de riego, y en España hay más de 60.000 balsas de ese estilo, supone un beneficio de disminuir la evaporación del agua y evitar que proliferen algas. El objetivo de estas balsas es acumular el agua y los agricultores tienen que gastar dinero en químicos o sistemas de cubrición para que las algas no proliferen. En el caso de embalses y lagos, es importante no cubrir la totalidad de la lámina de agua, porque sí podría llegar a afectar. Estudios realizados por institutos y centros de investigación indican que solo si se cubre más de la mitad del cuerpo de agua, existiría un impacto en el ecosistema acuático. Cuando se trata de grandes embalses, lo que se cubre, por lo general, es entre el 1 y el 5% de la superficie de agua, así que no hay ningún problema. Y si es necesario cubrir un porcentaje más alto, como ocurre en algunos lugares del mundo, lo que se ha hecho es instalar sistemas de oxigenación del agua y así recuperar el impacto que pudiera tener por la cobertura amplia del cuerpo de agua.

#### ■ ¿Se puede instalar también en el mar?

■ No, todavía. Este es uno de los retos de la solar flotante, pero se espera que en los próximos años las tecnologías evolucionen para poder llegar a eso. Nosotros participamos en proyectos de investigación con fondos europeos, junto con otras compañías privadas, institutos de investigación y sector público relacionados con el medio marino. Creemos que el reto no solo es la estructura flotante, sino también como conseguir que los paneles

solares y componentes eléctricos resistan la corrosión marina durante el tiempo de explotación. Si esto sale adelante y se consigue, lo más importante es que sea económicamente viable que permita un despliegue masivo de la tecnología.

#### ■ Ahora mismo, ¿qué costes tiene la solar flotante en aguas de interior?

■ Si te fijas en los costes totales de estas plantas, es decir, en la inversión, los costes de mantenimiento y la generación de electricidad, para plantas de cierto tamaño ya son similares a los sistemas en tierra. No obstante, la inversión inicial, el CAPEX, es todavía algo mayor en agua que en tierra, entre un 5 y un 10% mayor de media. Pero esto varía mucho en función del cuerpo de agua donde se vaya a poner la planta. Los números indican que instalar solar fotovoltaica flotante encima de las hidroeléctricas tiene un coste probablemente menor que el de una instalación solar en tierra, porque la hidroeléctrica ya tiene un gran campo de agua y porque en una instalación hidroeléctrica ya existe la infraestructura para llevar la energía a la red. Existe una subestación, existen grandes conexiones y, por lo tanto, no hay que hacer esa inversión. Al reducir ese coste la instalación resulta más competitiva.

#### ■ ¿Sería fácil, por tanto, instalar en los muchos pantanos que hay en España este tipo de plantas?

■ Sí, hibridar plantas hidroeléctricas y solar flotante es una de las opciones más interesantes. España tiene cerca de 1.300 embalses de más de 10 metros de profundidad, de hecho, es el tercer país del mundo en número de embalses. En cuanto a balsas, hay más 60.000, principalmente de riego. Solo hay que dar un vistazo en Google maps en la zona de Alicante y Murcia y observar el gran número de balsas de riego. El beneficio de la solar flotante de generar energía renovable, en consonancia con los objetivos gubernamentales, y a la vez

preservar el agua, es muy adecuado para las necesidades de España.

#### ■ La tecnología que utilizan, ¿es propia?

■ Así es, se trata de una tecnología propia, española. Fue desarrollada por tres ingenieros agrónomos e industriales en la zona de Alicante, que querían encontrar una solución para reducir la evaporación del agua que necesitaban los agricultores de la zona, donde hay escasez de agua. Además, los agricultores gastaban una parte relevante de sus ingresos en pagar los costes eléctricos del bombeo del agua o en otros combustibles en el caso de bombeo con diésel. Así desarrollaron la idea de ponerle una cubierta al cuerpo de agua para reducir la evaporación y además colocar placas solares que ayudan a generar la electricidad para suministrar la energía que necesitan los sistemas de bombeo.

#### ■ Hemos visto que la solar flotante se puede emplear para autoconsumo o utilizar la energía generada para inyectarla a la red. ¿Se presta a alguna otra posibilidad de negocio?

■ Tenemos proyectos con comunidades de regantes en Valencia, Alicante o Murcia, que utilizan las instalaciones principalmente para autoconsumo o bombeo solar directo. Pero hay algún otro proyecto en marcha en el que la comunidad de regantes lo que va a hacer es alquilar su balsa para que un desarrollador solar construya encima una planta solar flotante con nuestra tecnología, lo que implica varios beneficios para la comunidad de regantes: en primer lugar, le permite recibir un alquiler por un cuerpo de agua que no le estaba rindiendo, en segundo, reducir la evaporación del agua al cubrir una parte importante, y en tercero, que también se reduzca la proliferación de algas. En este caso, la electricidad no sería para dar servicio a la comunidad de regantes sino para inyectar la electricidad en la red y venderla.

La solar FV flotante también es interesante para los viñedos. Tenemos una instalación en España, en Viñas del Vero (un proyecto que recibió subvenciones de la UE, del programa Life) y otras dos en Chile. También tenemos otras iniciativas en marcha, que esperamos salgan en las próximas semanas o meses, en una empresa de gestión de aguas y en una balsa de agua para la extinción de incendios de una refinería. Lo que buscan es generar electricidad y evitar que el agua se evapore para que siempre esté disponible. En las industrias que utilizan agua en sus sistemas de refrigeración, esta tecnología también podría resultar interesante, ya que disponen de grandes balsas o depósitos de almacenamiento del agua donde sería fácil instalar nuestros flotadores solares. ■



Establecemos estándares – Usted se beneficia.  
Máxima eficiencia del sistema con la solución de  
almacenamiento PLENTICORE plus



VENCEDOR DE LA  
PRUEBA

EL SISTEMA DE  
ALMACENAMIENTO  
FOTOVOLTAICO MÁS  
EFICIENTE



Smart  
connections.

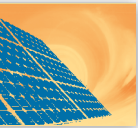
Con el PLENTICORE plus y el acumulador BYD se beneficiará en múltiples aspectos:

- Máximo ahorro posible de la factura eléctrica verificado por la universidad HTW Berlín en la inspección de acumuladores de energía 2018\*
- Funciones que aumentan la producción, p. ej. gestión de sombras con autoaprendizaje, control dinámico de la potencia activa y gestión de la batería inteligente
- Costes del sistema y componentes óptimos: el inversor híbrido (2 en 1) gestiona módulos solares y acumuladores

El grupo KOSTAL: una empresa familiar con presencia internacional con más de 100 años de experiencia.

[www.kostal-solar-electric.com](http://www.kostal-solar-electric.com) · Tel.: +34 961 824 934 · \*[www.stromspeicher-inspektion.de](http://www.stromspeicher-inspektion.de)





# La hora del autoconsumo

*Ese es el lema que ha elegido la Asociación de Empresas de Energías Renovables (APPA) para su I Congreso Nacional de Autoconsumo. Tendrá lugar en Madrid los días 25 y 26 de junio y parece que va a reventar todas las expectativas, pues el interés por esta solución de ahorro (de electricidad, de dinero y de emisiones) está sencillamente disparado. Convoca –en la hora del autoconsumo– la Asociación de Empresas de Energías Renovables, APPA. Lo hace en colaboración –ojo al dato– con la Asociación Empresarial para el Desarrollo e Impulso del Vehículo Eléctrico (Aedive), la Asociación Empresarial de Pilas, Baterías y Almacenamiento Energético (Aepibal) y la Agrupación de Empresas Innovadoras Solartys. Es el principio de la revolución.*

Antonio Barrero F.

La hora del autoconsumo llega tras una larga historia, la del impuesto al Sol, propuesto en 2012 por Iberdrola, aprobado en 2015 por el Gobierno Rajoy y que fue definitivamente descestrado el pasado 5 de abril con la publicación, en el Boletín Oficial del Estado, del Real Decreto 244/2019, de 5 de abril, por el que se regulan las condiciones administrativas, técnicas y económicas del autoconsumo de energía eléctrica. Sí, ese RD (1) le ha quitado al Sol el impuesto que le puso el partido que baja los impuestos; (2) desenreda la enmarañada madeja regulatoria que ideara el Ministerio de los Nadal para ralentizar el despliegue del autoconsumo; (3) le da luz verde, definitivamente, al autoconsumo colectivo; y (4) dice sí quiero al balance neto.

Pues bien, en ese nuevo marco, APPA, la Asociación de Empresas de Energías Renovables, organiza el primer Congreso Nacional de Autoconsumo. La convocatoria es para todo el sector (de los instaladores, del vehículo eléctrico, de las baterías) y llega en efecto –apuntan desde la Asociación– gracias a que la nueva normativa “ha eliminado los peajes [el impuesto al Sol] y gran parte de las barreras administrativas, y permite que ciudadanos, empresas e industria puedan beneficiarse de los ahorros de esta fuente de generación limpia y distribuida”.



El cartel de ponentes es de primera línea. Lo encabezan, lógicamente, el director general de la propia APPA, José María González Moya, y la directora de proyectos de la asociación, Lucía Dólera (a quien entrevistamos en estas páginas). Así abre el Congreso, para recorrer a continuación la nomenclatura clave del sector. A saber: Jorge González Cortés, director de Márketing de la comercializadora de electricidad de origen renovable decana de España, Gesternova; Pedro Basagoiti, director de Sistemas de Información del Operador del Mercado Ibérico de la Electricidad; Fernando Ferrando, presidente de la Fundación Renovables; José Javier Rodríguez, director general de la Asociación Española de Cogeneración; Juan de Dios Bornay, presidente ejecutivo de Bornay, fabricante español de miniaerogeneradores que cuenta con oficinas en cuatro de los cinco continentes, desde Suecia a Chile, pasando por Teherán, Miami o Egipto; o el abogado de las renovables, Piet Holtrop, socio fundador de Holtrop Transaction & Business Law. Son, solo, algunos ejemplos de los muy diversos perfiles que se van a dar cita en el Congreso.

En total, ocho mesas redondas que van a contar, como se ve, con representantes de la administración, de los organismos regulado-

res y de todos los eslabones de la larga cadena de valor del sector (léase fabricantes, distribuidoras, instaladores, comercializadoras, grandes clientes, distribuidoras...). Ocho mesas, en fin, a las que hay que sumar tres grandes espacios para el intercambio de experiencias y el trabajo en red (los Cafés, los Almuerzos y la gran Cena Cóctel) y una aplicación para dispositivos móviles en la que los distintos profesionales podrán interactuar entre ellos.

¿En el horizonte? Un mercado –el del autoconsumo– que podría alcanzar los entre 450 y 600 megavatios de potencia instalada cada año (esa es la estimación que hacía la Unión Española Fotovoltaica hace apenas unas semanas, a la salida de la feria de las energías renovables Genera). Los números que maneja el primer Observatorio Español del Autoconsumo Fotovoltaico Residencial, informe elaborado por el instituto Análisis e Investigación (Grupo AiE) a instancias de la empresa Solarwatt, son muy similares: 1.500 megavatios de autoconsumos residenciales a instalar en los próximos tres años, distribuidos en unas 328.000 viviendas unifamiliares, obra que demandaría “alrededor de 8.000 nuevos puestos de trabajo especializados: ingenierías, electricistas, instaladores, industria auxiliar, personal de mantenimiento o comerciales, entre otros” (y ojo al detalle: la estimación del Observatorio es solo referida a vivienda residencial).

En fin, que parece que, ahora sí, esta es La hora del autoconsumo.

## ■ He aquí el programa

El I Congreso Nacional de Autoconsumo pretende analizar exhaustivamente “el panorama actual y el futuro” de esta solución de ahorro. Para ello, APPA y las entidades que colaboran en la organización de este evento -Solartys, Aedive y Aepibal- proponen ocho mesas redondas. Son estas.

### ■ 1. MECANISMO DE COMPENSACIÓN DE EXCEDENTES: VALORACIÓN ECONÓMICA

Los expertos analizarán “cómo se espera que las comercializadoras y el resto de agentes involucrados instrumenten el mecanismo de compensación de excedentes: aspectos contractuales, valoración económica, esquema de facturación...”.

### ■ 2. APLICACIÓN PRÁCTICA DEL AUTOCONSUMO COMPARTIDO

Pese a que la normativa lo reglamenta, el autoconsumo colectivo es, a día de hoy, uno de los aspectos más complejos de aplicación. Los expertos en la materia explicarán cómo se debe articular y el papel de los diferentes actores implicados.

### ■ 3. LA CONTRATACIÓN BILATERAL CON ENTREGA FÍSICA Y EL PAPEL DE LAS DISTRIBUIDORAS Y LOS MERCADOS ELÉCTRICOS

Esta mesa redonda abordará el procedimiento de conexión de las instalaciones, el papel de las distribuidoras y las posibilidades de integración de autoconsumo en los mercados eléctricos, comunidades energéticas y las posibilidades de contratación bilateral. Asimismo, se tratará la forma de resolver discrepancias desde el punto de vista jurídico.

### ■ 4. SOLUCIONES DE AUTOCONSUMO Y CASOS DE ÉXITO

Los fabricantes presentarán las últimas novedades y las empresas

instaladoras detallarán sus estrategias para maximizar ahorros y beneficios para los clientes y repararán “casos de éxito reales de instalaciones de autoconsumo”.

### ■ 5. EL ALMACENAMIENTO COMO CLAVE DEL AUTOCONSUMO

Los principales fabricantes del mercado destacarán las ventajas del almacenamiento y cómo integrar este en los estudios de autoconsumo y su optimización.

### ■ 6. AUTOCONSUMO PARA CLIMATIZACIÓN, REGADÍO Y VEHÍCULO ELÉCTRICO

Esta mesa de expertos abordará, por una parte, “el trinomio autoconsumo, vehículo eléctrico, climatización”; y, por otra, el regadío, “quizá uno de los principales nichos de desarrollo del sector”.

### ■ 7. AUTOCONSUMO MÁS ALLÁ DE LA FOTOVOLTAICA: HIBRIDACIÓN DE INSTALACIONES

Otra mesa para señalar casos de éxito: “ejemplos prácticos de cómo integrar instalaciones renovables, como minieólica, geotermia, cogeneración... que pueden incrementar notablemente la rentabilidad de la inversión”.

### ■ 8. FINANCIACIÓN DE INSTALACIONES DE AUTOCONSUMO

“Una de las claves del éxito inmediato del autoconsumo –apuntan desde APPA– está en ofrecer a los clientes soluciones de financiación que les permitan acometer las inversiones sin coste inicial”. Pues bien, la Asociación convoca esta mesa para que una batería de expertos en la materia presenten las posibilidades que ofrece el mercado a este respecto.

#### ■ Más información:

→ [www.congresoautoconsumo.es](http://www.congresoautoconsumo.es)



POLITÉCNICA



INSTITUTO  
DE ENERGÍA  
SOLAR

Innovation in Photovoltaics since 1979

XII Máster Universitario en

# ENERGÍA SOLAR

# FOTOVOLTAICA

Universidad Politécnica de Madrid

Más información en:

<http://www.ies.upm.es/MasterQR>



Inscripción abierta para  
el curso 2019-2020  
¡Apúntate ya!

- Máster Oficial
- Horario de tarde de 16:00 a 20:00
- Programa bilingüe en Español/Inglés
- Alumnado internacional
- Programa presencial de alto contenido práctico
- 60 ECTS – 1 año





# Lucía Dólera

Directora de Proyectos de APPA Renovables y coordinadora del proyecto europeo iDistributedPV

*“El autoconsumo no necesita subvenciones”*

Antonio Barrero F.

## ■ ¿Quién es Lucía Dólera?

Estudié ingeniera química en Alicante y cuando me licencié me trasladé a Madrid a finales de 2001 y, desde entonces, estoy vinculada a este apasionante sector. Comencé mi andadura en la Asociación Solar de la Industria Fotovoltaica [ASIF], donde estuve diez años, como coordinadora con socios, llevando temas técnicos y de calidad. En 2012, tras la unión de varias asociaciones me incorporé a la Unión Española Fotovoltaica [UNEF], donde estuve casi cinco años, llevando también la coordinación con socios y además temas internacionales. En el año 2017 me moví a una empresa de consultoría que se llama Haz Energía, con un compañero de UNEF [Pablo Corredoira]. Entre los muchos temas que llevábamos, entramos en un consorcio de un proyecto europeo, un Horizonte 2020, que se llama iDistributedPV. Y ahí empezamos a colaborar con APPA Renovables muy estrechamente. Tan estrechamente que, ahora, soy responsable de proyectos en la Asociación, desde donde estoy coordinando este proyecto europeo, que comenzó en septiembre de 2017 y que concluye en febrero de 2020.

## ■ ¿Por qué organiza APPA un Congreso de Autoconsumo?

Porque creemos que este es el mejor mo-

mento para hacerlo. En realidad, el momento es muy bueno desde que se produjo el cambio de Gobierno el año pasado. Todo lo que hemos trabajado durante tantos años, todo aquello por lo que hemos estado luchando durante tanto tiempo en el sector —algo tan sencillo como una normativa que proporcione señales positivas al sector y que nos permita trabajar— se ha conseguido con la publicación del Real Decreto-ley 15/2018 [de medidas urgentes para la transición energética y la protección de los consumidores]. Esta regulación, que fue aprobada en octubre de 2018, ya generó el marco que hacía falta para facilitar el trabajo en el sector del autoconsumo. Y, desde abril, con la publicación del Real Decreto 244/2019, ya disponemos de un marco que va a hacer posible que el autoconsumo esté en España donde merece estar. En fin, que creemos que este es un momento inmejorable, algo que, por otra parte, hemos venido constatando a lo largo de estos últimos meses en todas las jornadas sobre autoconsumo, muy enfocadas al cliente final, que hemos venido organizando en APPA Renovables por toda España y que han tenido una magnífica acogida.

## ■ ¿Cuáles serán los temas estrella de este primer Congreso de Autoconsumo?

La verdad es que hay muchos focos de interés. Si nos atenemos a lo que hemos detec-



tado en las jornadas de estos últimos meses, el marco normativo y la tramitación de las instalaciones van a ser objeto de gran interés. Asimismo, vamos a prestar especial atención al mecanismo de compensación de excedentes. De hecho, vamos a contar con comercializadoras y distribuidoras, para que nos expliquen su visión y nos hablen de aspectos contractuales, esquemas de funcionamiento, etc.

De igual forma, se va a tratar el tema del autoconsumo colectivo, sobre el que, aunque está regulado y permitido, todavía quedan muchas incógnitas respecto de su implementación real. Los expertos (comercializadoras y, principalmente, distribuidoras) abordarán todo lo que se refiere al procedimiento de conexión de las instalaciones y las posibilidades de integración en comunidades energéticas, así como la forma de resolver discrepancias.

El almacenamiento y las distintas tecnologías que pueden dar soluciones de autoconsumo también tendrán protagonismo en el evento, así como los distintos mecanismos de financiación, uno de los principales escollos a la hora de ejecutar las instalaciones.

En resumen, que este Congreso va a ser una oportunidad extraordinaria para empaparse de todos los pormenores del autoconsumo en España, con ponentes además del más alto nivel.

## NO SOLO APPA

### Solartys

Fundada en 2009, Solartys es una asociación sin ánimo de lucro que representa a más de 80 actores del sector de la energía solar: empresas, centros tecnológicos y universidades. Su objetivo es promover la competitividad de sus socios. Para ello, trabaja en cuatro líneas: la internacionalización; el fomento de la I+D+i; la formación; y la búsqueda de financiación para los proyectos de sus miembros. Solartys está reconocida como Agrupación de Empresas Innovadoras (AEI) por el Ministerio de Industria, que define AEI como “como la combinación, en un espacio geográfico o sector productivo, de empresas y centros de investigación y de formación públicos o privados, involucrados en un proceso de intercambio colaborativo dirigido a obtener ventajas y/o beneficios derivados de la ejecución de proyectos conjuntos de carácter innovador”.

### Aepibal

Fundada en septiembre de 2017, bajo el auspicio de la Asociación Española para la Internacionalización de las Empresas de Electrónica, Informática y Telecomunicaciones (Secartys), Aepibal, que es la Asociación Empresarial de Pilas, Baterías y Almacenamiento Energético agrupa a los principales agentes de la cadena de valor de las diferentes tecnologías de almacenamiento electroquímico, “desde pilas desechables y recargables de consumo hasta baterías domésticas e industriales, sin olvidar los sistemas de almacenamiento de gran envergadura”. Sus objetivos son (1) representar al sector ante la Administración y (2) fomentar la competitividad de sus socios. Entre ellos (una treintena), se encuentran la European Association for Storage of Energy, el Centro Nacional de Energías Renovables de España (Cener), Vodafone o Tecnalía.

### Aeive

Creada en 2010, la Asociación Empresarial para el Desarrollo e Impulso del Vehículo Eléctrico (Aeive) también está reconocida por el Ministerio de Industria como Agrupación de Empresas Innovadoras. Sus objetivos son (1) la gestión, representación, defensa y coordinación de los intereses comunes de sus miembros; y (2) el fomento de la competitividad de los sectores relacionados con toda la cadena de valor del vehículo eléctrico. Prueba de esa transversalidad es su relación de socios, entre los que se cuentan fabricantes como BMW, Toyota o Tesla; operadores de movilidad como Acciona; flotas, como Secur o Correos; comercializadoras, como Gesternova; y fabricantes de puntos de carga, y centros tecnológicos, etcétera, etc. Aeive es representante del mercado español en The European Association for Electromobility (Avere).

## ■ Balance neto. ¿Cómo se compensa aquí y cómo se compensa en Europa?

■ El balance neto es una compensación en la que se intercambia energía por energía. La energía que se intercambia es la excedentaria, que no se autoconsume, y que se vierte a la red eléctrica pudiéndose compensar de manera instantánea o diferida en un tiempo determinado.

En España, la forma de compensar los excedentes se podría decir que es un balance neto encubierto, porque la compensación no es energética; es económica y mensual, tal y como indica el RD 244/2019. Se aplica a instalaciones con compensación y los excedentes se valoran a un precio negociado con la comercializadora, compensándose solo contra el valor económico de la parte no regulada del término de energía (se excluyen los peajes).

En Polonia, por ejemplo, el prosumidor puede compensar hasta el 80% de la energía que vierte a la red, y tiene un plazo para compensar de hasta un año. En Lituania la compensación de esa energía es algo más de un 70%, y además, si tienes incluido un sistema de almacenamiento te pagan por la energía que almacenas siempre que la instalación sea en baja tensión. En Grecia, la energía excedentaria que viertes a la red, te hacen la compensación directamente sobre tu factura eléctrica al mismo precio del mercado y en un plazo máximo de un año.

## ■ ¿Qué es iDistributedPV?

■ Es un proyecto europeo, un Horizonte 2020, de treinta meses de duración, que consiste en la integración masiva de energía solar fotovoltaica en las redes de distribución, teniendo en cuenta sistemas de almacenamiento, la gestión de la demanda, la monitorización, las reglas del mercado eléctrico, etc.

Se comenzó el proyecto identificando distintas topologías de instalaciones de autoconsumo que se distinguen por quién es el inversor, quién es el operador de la instalación y quién es el consumidor: instalaciones para casas unifamiliares, multifamiliares, edificio de ofi-

cinas, hoteles, supermercados, granjas, hospitales, escuelas, sistemas de bombeo, almacenamiento compartido, virtual power plants, etc. Es muy importante el papel del prosumidor en su relación con la red de distribución, en este proyecto.

Una vez identificadas estas soluciones se validan de acuerdo a unos indicadores de rendimiento, en inglés (KPIs), tanto técnicos, económicos, como medioambientales. Procedemos pues a la simulación en cinco redes reales de distribución en Europa (Grecia, Polonia, Lituania, Alemania y España) y analizaremos cuáles son las mejores prácticas.

El consorcio ha desarrollado una potente herramienta para hacer las simulaciones, simulando flujos de energía del autoconsumo, de electricidad y flujos económicos, y evaluar así su viabilidad económica. Adaptándose a las características de las redes de distribución de cada uno de esos cinco países. También se va a evaluar el impacto técnico del autoconsumo en la red de distribución, es decir, la evaluación del control de tensión, el nivel de carga de circuitos, y el control de la frecuencia.

## ■ ¿En qué momento se encuentra ahora mismo el proyecto?

■ Empezamos a obtener resultados ya de las simulaciones que estamos haciendo. Y pronto empezaremos a evaluar el impacto de esas soluciones en el sistema eléctrico y proponer recomendaciones técnicas, regulatorias, y modelos de negocio. A finales de año o principios del que viene nos reuniremos con la Comisión Europea para exponerles estas recomendaciones y propuestas de modelos de negocio a los que hemos llegado.

## ■ ¿Se puede hablar de períodos de amortización?

■ El concepto es muy abstracto y depende de las características particulares del cliente: (i) hábitos de consumo, (ii) irradiación de la zona, (iii) costes de la tarifa eléctrica, (iv) economías de escala, etc.

De forma genérica se podría decir que, en instalaciones industriales, el retorno se suele

situar en una horquilla de entre cinco a siete años, aunque hemos visto casos en los que se sitúa hasta en 4 años. Por su parte, en el doméstico pueden estar por debajo de los diez años, aunque para este tipo de consumidores, dar un número concreto es muy complicado porque entran en juego un elevado número de factores.

## ■ ¿Debe la administración subvencionar el autoconsumo?

■ No. La política de subvenciones es negativa para un sector que, además, nos las necesita. Generan un efecto perverso. La experiencia nos dice que, cuando hay subvención, muchos clientes supeditan la ejecución de la instalación a su obtención. Además, desvirtúan un mercado que, insisto, no las necesita.

Otra cosa son las ayudas directas que puedan dar los ayuntamientos, comunidades autónomas o, incluso el Gobierno Central a las instalaciones, dentro del ámbito de sus competencias. Estas se instrumentan de forma sencilla a través de bonificaciones en los distintos impuestos y tasas, tales como el IBI o el IRPF, por poner dos ejemplos. Son mecanismos directos, valga la redundancia, en los que no se compite contra terceros ni están supeditados a no superar un límite económico. Si la instalación cumple con los requisitos establecidos, percibe la ayuda, y, si no, no se puede acoger a ella. Así de simple.

## ■ ¿Cuándo habrá autoconsumo colectivo en España?

■ Necesitamos una reglamentación que indique más al detalle aspectos técnicos, la compensación con excedentes y la compensación simplificada sin excedentes entre vecinos. Pero creo que, con lo que hay actualmente, administrativamente, ya se puede ir avanzando. Desde APPA Renovables esperamos que, tanto la administración, como las distribuidoras y comercializadoras, cumplan con los plazos de implementación establecidos en el RD 244/2019 y a lo largo de los próximos meses estas instalaciones sean una realidad. ■

**ORDUÑA**  
Suministros Fotovoltaicos

Confía en el líder en distribución fotovoltaica de primeras marcas a profesionales. Nuestro Departamento Técnico te asesorará sobre la mejor solución para tu proyecto.





# José Carlos Díez

*Economista, profesor e investigador de la Universidad de Alcalá*

*“Con las renovables y el autoconsumo, España tiene la oportunidad de diseñar una verdadera política industrial”*

Es una de las voces dentro del colectivo de economistas que habitualmente dan sus opiniones en los medios de comunicación masivos que más se ha significado con las energías renovables, y especialmente con el autoconsumo fotovoltaico. José Carlos Díez (Palencia, 1971), que fue economista jefe de la sociedad de valores Intermoney, considera que están dadas las condiciones para que España entre en una nueva fase industrial gracias al sol, y aporta las claves para un despegue económico del país.

Luis Ini

## ■ ¿Por qué se ha volcado en las renovables?

■ Siempre he tenido un compromiso personal muy importante con la sostenibilidad ambiental. Soy de la generación que se crió con el Rainbow Warrior, el barco de Greenpeace, en La Coruña. Lo que yo veo, especialmente con el cambio normativo (N de R: el real decreto

que desarrolla el autoconsumo de electricidad en España), es toda la oportunidad que se produce. Ya hay un cambio tecnológico y hay una tecnología que es más barata que la de los combustibles fósiles, que es la fotovoltaica –también la eólica, aunque es más complicada–, y permite democratizar la energía, descentralizar, reduce la necesidad de redes de alta tensión y de las inversiones públicas, y hace que el desarrollo energético sea más barato para las familias. Eso va a facilitar que la inversión y el impacto sean más rápidos en un país con alta deuda pública como España. Por eso creo que es también una oportunidad para América Latina, para África y para países menos desarrollados donde hay mucho sol.

## ■ Habla Vd de sostenibilidad ambiental ¿Estamos en la fase en la que el beneficio va de mano de la ética?

■ Yo creo que eso es lo que permite el cambio tecnológico, nuestra generación y todas las generaciones posteriores se han educado ya en un concepto de sostenibilidad, por lo tanto los consumidores, que es lo que les importa a las empresas, sus clientes, ya piensan en clave de sostenibilidad.

Lo que permite la revolución tecnológica y la nueva tecnología fotovoltaica es que cualquier ciudadano ya puede permitirse tener una energía más barata, de hecho las propias empresas eléctricas ya están comercializando autoconsumo fotovoltaico, y esa energía le permite ser más sostenible y hacer una aportación a la humanidad ¿Qué falta ahora? Ejecutarlo. Creo que gente como yo que tiene una presencia pública y bastante influencia en muchos medios, y todos los medios generalistas y económicos, tenemos la responsabilidad de decirle a la gente que ya es posible y que además de hacerse un bien a sí mismo, puede hacer un bien a la sociedad y a la humanidad.



■ Una de las cuestiones que más se menciona es el tema del respaldo, que se asegura sólo se cumple con las plantas de ciclos combinados o con las nucleares. ¿Hay dos posturas al respecto entre los economistas?

■ El lobby petrolero maneja mucho dinero. Por lo tanto, puede haber incentivos económicos para que haya economistas que lo defiendan porque directamente estén cobrando y que haya otros que lo defiendan por convicción. A mí me da igual, yo no voy contra nadie, la posición que tengo es democrática, no estoy pidiendo que se prohíba nada ni que se limite nada. Simplemente digo que hoy la energía más barata es la fotovoltaica, si otras empresas quieren seguir promoviendo los combustibles fósiles, bueno... Yo lo que sé es que las empresas de combustibles fósiles se están pasando al fotovoltaico: Repsol ha comprado fotovoltaica y Gas Natural va a invertir en fotovoltaica. Si hay economistas que siguen defendiendo una tecnología del siglo 20, allá ellos, van a quebrar.

■ Hace unos pocos años, usted afirmó que el debate sobre la energía en España es muy paleta ¿Lo sigue siendo?

■ Desde 2015 para aquí el coste de una placa fotovoltaica se ha reducido un 40 %, ya era casi rentable entonces. Siempre fui muy crítico con el impuesto al sol y toda la regulación del Partido Popular. El nuevo decreto del Gobierno, aunque es verdad que falta el reglamento, ya es un impulso importante a las renovables y especialmente al autoconsumo fotovoltaico. Y creo que hay que dar más impulso todavía, por ejemplo, los gobiernos deberían dar ejemplo poniéndose placas en sus propios edificios.

■ Pues en España hay unos 8 millones y medio de edificios... ¿Se debería animar a que se instalen en ellos sistemas fotovoltaicos del mismo modo que se hizo en su momento con las antenas digitales?

■ No estoy pidiendo prohibir nada, ni hacer ninguna regulación en negativo, simplemente eliminar todas las trabas, la burocracia y los problemas, y las trabas que van a poner las empresas que ya están establecidas que no quieren perder cuota de mercado, como pasó con la telefonía, cuando empezaron los móviles. Telefónica, para cambiarte de número de móvil, tardaba una semana, te dejaba sin teléfono, bueno, pues habrá eléctricas que tendrán esos incentivos ahora, el Estado está para vigilar para que eso no pase y que la nueva competencia y la nueva economía de mercado compitan en condiciones de igualdad. Si es más barato poner fotovoltaica pues esa tecnología se va a imponer y con eso ayudaremos a tener ciudades y un planeta sostenible.

■ ¿Qué incidencia puede tener a nivel macroeconómico?

■ España importa 40 mil millones de euros al año en gas y en petróleo... El problema lo va a tener Argelia o los países productores y Arabia Saudí, que son los que nos venden el petróleo, pero si nosotros nos ahorramos, supongamos que la mitad de eso en los próximos cinco años, eso son 40 mil millones de euros que se van a quedar en España todos los años en manos de las familias que se pongan las



*“España está en condiciones de hacer una política industrial ofertando suelo industrial con una electricidad más barata que nuestros socios europeos, con fotovoltaica. Porque producir un megavatio de electricidad solar en España vale 30 euros. En Francia y Alemania 40 y en el Reino Unido 60”*





*“La revolución tecnológica y la nueva tecnología fotovoltaica permite que cualquier ciudadano ya pueda permitirse tener una energía más barata. De hecho las propias empresas eléctricas ya están comercializando autoconsumo fotovoltaico, y esa energía les permite ser más sostenibles y hacer una aportación a la humanidad”*

placas de autoconsumo, en manos de las empresas que se pongan las placas, eso hará las empresas más competitivas. Por primera vez desde el siglo XVIII de la Revolución Industrial, España está en condiciones de hacer una política industrial ofertando suelo industrial con una electricidad más barata que nuestros socios europeos, con fotovoltaica. Porque producir un megavatio de electricidad solar en España vale

30 euros y en Francia y Alemania 40 y en el Reino Unido 60. Eso es política industrial, lo que antes nos penalizaba por una electricidad cara ahora es una ventaja competitiva porque la nueva tecnología es solar y España tiene sol.

#### ■ ¿Cómo convencería a una comunidad de vecinos para que se coloque un sistema de autoconsumo?

■ Que pidan precio, que pidan una oferta de cuánto le costaría hacer el autoconsumo. Por ejemplo, en un evento reciente que montamos en el Ayuntamiento de Madrid, en el invernadero de Arganzuela, vino una empresa solar y presentó a una comunidad de vecinos de la ciudad que había realizado un proyecto de autoconsumo fotovoltaico mediante el cual reducían en un 70 % la factura de la luz. Y con la deducción del IBI del Ayuntamiento prácticamente en menos de tres años habían amortizado la inversión de unas placas que duran 20 o 25 años. Eso es lo que podemos aportar los economistas, decirle a la gente que empiecen a mirar sus números y que además piensen que encima de que se hacen un bien a sí mismos están haciendo un bien a la sociedad y a la futuras generaciones.

#### ■ ¿Hace falta un pacto de la energía en España?

■ Estamos en un momento de mucha fragmentación política desde el año 2015, y hemos visto que es muy difícil sacar leyes en España. Yo me he leído los cinco programas de los cinco partidos y de las pocas cosas en que están de acuerdo es en desarrollar el autoconsumo fotovoltaico y las renovables. De hecho, de las pocas leyes que ha sacado el gobierno de Pedro Sánchez en los diez meses que ha estado gobernado, de las muy poquitas, ha sido el decreto de autoconsumo

que ha sido votado por Ciudadanos y por el PP. Bueno, pues sigamos en esa línea.

#### ■ Sería un muy buen mensaje para la ciudadanía el llegar a un consenso de ese tipo, ¿no?

■ Totalmente de acuerdo, sería muy bueno que se siga en esa línea y que los ciudadanos vean que, dentro de las diferencias, hay cosas donde los políticos se pueden poner de acuerdo. Eso ayudaría a recuperar la imagen de la política.

#### ■ ¿Las renovables pueden ayudar a impulsar la economía española entonces?

■ La tecnología ya está, que la inversión se haga privada, porque la tienen que hacer las empresas y las familias, y con ello van a crear miles de empleos en la instalación de placas por todo el país. Además, podemos atraer industrias europeas para producir electricidad más barata aquí, y en determinadas zonas y en determinados segmentos les permitiremos producirse ellos mismo la electricidad a un precio muy barato sin cargas anteriores. Eso podría evitar, por ejemplo, que Alcoa se vaya de España.

#### ■ ¿Qué pasa con las 60 mil familias que se volcaron a la fotovoltaica?

■ Habrá que llegar a un acuerdo, eso es un error conjunto, porque la verdad es que nadie forzó a las familias a tomar una decisión equivocada.

#### ■ Pero les ofrecieron unas condiciones que después no se respetaron...

■ (El ex presidente de EE. UU.) Obama hizo un plan con el tema de las hipotecas en 2008, que hizo que el Estado y los bancos asumieran una parte de la pérdida, de manera que las familias se quedaron con una renta que pueden pagar. Bueno, (con el tema de la inversión fotovoltaica de las familias) se ve dónde está el precio de la tecnología, cuánto cuesta producir de verdad y cuánto costaría reestructurar esa deuda, y se hace un acuerdo tripartito, de manera que las tres partes asumen una pérdida. Lo que no puede ser es que haya una legislación internacional que favorece a fondos internacionales que invirtieron en renovables en España y a los de tu país no se los estás aplicando. Habrá que aplicar alguna medida razonable para que estén en igualdad de condiciones.

#### ■ ¿Por qué apoya tanto el autoconsumo y las renovables?

■ Porque en España va a generar mucho empleo y de lo que tenemos que preocuparnos es de que haya una política industrial y tecnología para que se paguen buenos salarios. Que haya formación profesional, que haya escuelas de ingeniería vinculadas, que la tecnología se empiece a incorporar y no solo aquí. Que las empresas españolas se conviertan en multinacionales y se vayan por el mundo, que se hagan grandes empresas con sede aquí.

El cambio climático es un reto que afecta a todos los ciudadanos del planeta, pero para España además de un reto es una gran oportunidad, y nosotros no podemos permitirnos perder esa oportunidad.

#### ■ Más información:

→ [www.jcdiez.com](http://www.jcdiez.com)

## Control de calidad de nuevas instalaciones FV, de origen a destino.



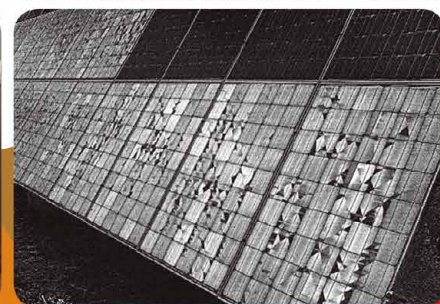
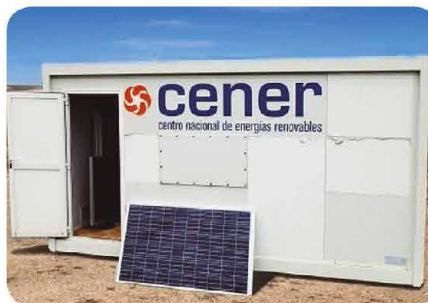
**CENER**  
ADitech

CENTRO NACIONAL DE  
ENERGÍAS RENOVABLES  
[www.cener.com](http://www.cener.com)

CENER es miembro del esquema de certificación IECEE como "Certification Body Testing Laboratory" (CBTL) para el ensayo de componentes fotovoltaicos.

#### Portfolio de Servicios

- Auditorías de fabricantes.
- Control de producción en origen.
- Ensayos de laboratorio bajo standard IEC61215, ensayos especiales.
- Inspección Pre-shipment.
- Inspecciones de módulos FV en destino.
- Medidas eléctricas en instalaciones.
- Inspección aérea.
- Pruebas de aceptación.
- Supervisión de monitorización.
- Otras inspecciones y ensayos.







MOVILIDAD

# De tour eléctrico por los espacios naturales de Castilla y León

*El pasado 28 de marzo tuvo lugar en el Pazo de Mariñán en A Coruña la entrega de los premios nacionales que EnerAgen, la Asociación de Agencias Españolas de Gestión de la Energía, convoca anualmente para reconocer las mejores actuaciones de fomento y utilización de las energías renovables y el uso eficiente de la energía en todo el territorio nacional. La actuación en movilidad sostenible en espacios naturales promovida por la Fundación del Patrimonio Natural de Castilla y León (perteneciente a la Consejería de Fomento y Medio Ambiente) mereció el primer premio en la categoría de mejor actuación en movilidad sostenible. Te contamos por qué.*

Pepa Mosquera

**T**odo empezó en septiembre 2011, mes en que la iniciativa de movilidad sostenible Moveletur fue aprobada. Pero el proyecto, que cuenta con el

apoyo del programa europeo de cooperación transfronterizo Interreg Poctep, comenzó a rodar realmente unos seis meses más tarde, cuando empezaron a probarse los primeros

equipos, coches y bicis eléctricos. Ahora, ya completamente operativo, permite realizar una ruta de algo más de 650 km que conecta cuatro espacios naturales protegidos de Castilla y León: el Parque Regional de la Sierra de Gredos (Ávila), el Parque Natural Batuecas-Sierra de Francia (Salamanca), el Parque Natural Arribes del Duero (Salamanca y Zamora) y el Parque Natural del Lago de Sanabria y Sierras Segundera y de Porto (Zamora). Todo ello sin contaminar ni alterar con el ruido de tubos de escape estos parajes privilegiados de la geografía española ya que lo que ofrece Moveletur es hacer este recorrido en vehículo eléctrico: coche, moto o bici. Si uno cuenta con el suyo propio, perfecto. Pero como todavía son pocas las personas que disponen de este medio de transporte, la Junta pone a disposición de los visitantes de estos espacios coches y bicis eléctricos de manera gratuita. Su recarga, en los puntos habilitados para tal fin, también es gratuita.

Luisa Martín, directora de la Agencia de Ávila, explica que para reservar los vehículos, ya sea un coche o una bici, lo mejor es entrar en la página web de la Fundación del Patrimonio Natural de Castilla y León, donde se explica cómo ha-





cerlo. “En las Casas de los Parques están los equipos y unos monitores asesoran a los turistas sobre su funcionamiento, las rutas que pueden hacer, etc. En principio el coche, que se cede por un día, debe recogerse y dejarse en la Casa del Parque”. Y que nadie tema quedarse sin carga a mitad del recorrido: todas las localidades de inicio y final de etapa de las rutas cuentan con puntos de recarga para los coches. La mayoría están situados en las Casas de los Parques, pero también hay puntos en algunos ayuntamientos de los recorridos. Estas “electrolineras” operan a 7,2 kilovatios en algunos centros y a 22 kilovatios en otros, que son las habituales. Para poder hacer la carga hay que solicitar la tarjeta que activa el mecanismo de funcionamiento en la propia Casa del Parque (o en el centro donde esté ubicado). “Si el centro de interpretación está cerrado, el usuario puede utilizar su propia tarjeta, ya que los puntos de recarga son compatibles con la mayoría de las tarjetas existentes”, explica Luisa Martín.

Todo ello está perfectamente explicado en la aplicación móvil creada en el marco de este proyecto, donde se puede obtener toda la información sobre los equipamientos disponibles y su localización, las características y ubicación de los puntos de recarga eléctrica y la información más relevante sobre los espacios naturales participantes. La aplicación está disponible en Google Play Store. Ahora bien, quien quiera disfrutar del privilegio de conocer estos bellos parajes practicando la movilidad ecológica, debe ser diligente. Cada uno de los parques cuenta con 15 bicicletas para prestar y un coche eléctrico, de manera que hay que reservar con tiempo. Es decir, en total hay cuatro coches eléctricos para alquilar y 60 bicis. Así, de esta forma, se pueden conocer en unos seis días (o más, todo depende del tiempo disponible) los cuatros espacios naturales que hay en Castilla y León conectados por la iniciativa Moveletur y perderse entre bosques, montañas y arroyos, asomarse a los balcones del Duero y a uno de los mayores lagos del interior de la Península Ibérica, all tiempo que se disfruta de la gastronomía y las tradiciones locales de estas tierras.

“La idea es dotar de más equipos los parques y trasladar a otros espacios de alto valor natural la iniciativa. Por ejemplo, en Ávila hay una zona de lagunas esteparias donde el avistamiento de aves es una actividad muy atractiva, y el acercamiento con vehículos eléctricos (que son silenciosos) sería ideal”, indica la directora de la Agencia de Ávila. “Con esta iniciativa buscamos fomentar una cultura de uso de los vehículos eléctricos y que la gente tenga la oportunidad de experimentar esa conducción”.

### PARQUE NATURAL LAGO DE SANABRIA Y SIERRA SEGUNDERA Y DE PORTO

- 🚲 **Ruta del Lago de Sanabria:** Ruta de bici de 19 km., 3 horas desde la casa del parque hasta la playa del Folgoso en el lago de Sanabria pasando por Galende y Pedrazales y regreso nuevamente a la casa del parque (CP).
- 🚲 **Ruta de Quintana:** Ruta de bici desde la CP Sanabria hasta el municipio de Quintana de Sanabria. Aproximadamente 6,5 km para una duración de 1,15 horas.
- 🚗 **Ruta de la Laguna de los Peces:** Ruta de coche de 35 km. Desde la Casa del Parque Lado de Sanabria hasta la laguna de los peces con diversas paradas recomendadas. Tiempo estimado de ruta en torno a 3 horas visitando los lugares recomendados

### PARQUE NATURAL DE ARRIBES DE DUERO

- 🚲 **Ruta del S.XVIII:** Ruta de bici desde la CP de Fermoselle (Zamora). 1 hora de duración.
- 🚲 **Ruta del Horno de Rita:** Ruta de bici recomendada para CP Fermoselle (Zamora). Tramo del GR-14 hasta los hornos de Rita La Encina. Trazado lineal con una distancia ida y vuelta de 17 Km y duración aprox. 2 horas.
- 🚲 **Ruta del Molinillo:** Ruta de bici para la CP el Torreón del Sobradillo (Salamanca) hasta llegar al mirador del molinillo y regreso a la casa. Distancia aproximada de 8,40 km para una duración de 1,5 horas.
- 🚲 **Ruta del Torno:** Ruta de bici para la CP Torreón de Sobradillo (Salamanca), hasta llegar al Mirador de El Torno. Distancia aproximada 13,6 Km, con una duración de 1,5 horas.
- 🚗 **Ruta de Los Miradores del Duero-Zamora:** Ruta de coche recomendada que parte desde la Casa del Parque de Fermoselle hasta llegar a Miranda de Douro visitando un conjunto de miradores. Se trata de un trazado circular de 101 km de distancia para una duración aproximada de 2,5 horas.
- 🚗 **Ruta de los Miradores del Duero-Salamanca:** Se trata de una ruta en coche recomendada que parte desde la casa del Parque de Fermoselle. Siendo esta un trazado circular de 32 Km, con una duración aproximada de 1,5 horas.

### PARQUE NATURAL BATUECAS SIERRA DE FRANCIA

- 🚲 **Ruta del Lera:** Ruta de bici de dificultad baja, trazado lineal con una distancia de ida y vuelta de 4,5 km aproximadamente 1,20 horas.
- 🚲 **Ruta del Camino de Las Raíces:** Ruta de bici de dificultad media, trazado circular con una distancia de ida y vuelta de 9,5 km aproximadamente.
- 🚲 **Ruta del Haya de Herguijuela:** Ruta de bici de dificultad alta que discurre por la PRSA-14.

- 🚗 **Ruta de los fósiles:** Ruta de coche con trazado circular de 112 km pasando por Monsagro y visitando el museo de fósiles. Entrada gratuita al museo si se realiza la ruta con el coche eléctrico de MOVELETUR. Duración aproximada de 2,5 h.
- 🚗 **Ruta Batuecas Conjuntos Históricos:** Ruta de coche con un trazado circular de 45,6 km pasando por los municipios: La Alberca, San Martín del Castañar, Sequeiros, Villanueva del Conde, Miranda del Castañar, Mogarráz y regreso a La Alberca.

### PARQUE REGIONAL SIERRA DE GREDOS ÁVILA

- 🚲 **Ruta Gredos Norte:** Ruta de bici recomendada para la Casa del Parque Pinos Cimeros en Hoyos del Espino con una longitud aproximada de 27 km. Ruta circular hasta Navacepeda de Tormes y regreso nuevamente a la CP Pinos Cimeros.
- 🚲 **Ruta Gredos Sur:** Ruta de bici recomendada para la Casa del Parque El Risquillo en Guisando. Con una longitud de 11 km. Desde la CP hasta el Nogal del Barraco y regreso a la casa.
- 🚗 **Ruta Gredos Norte:** Ruta de coche recomendada para la Casa del Parque Pinos Cimeros en Hoyos del Espino con una longitud aproximada de 90 km con una duración aproximada de 2 horas pasando por los siguientes municipios: Navatejares, Tormellas, Bohoyo, Navamediana, Aliseda de Tormes, Zapardiel de la Ribera, Navalperal de Tormes, Navacepeda de Tormes y Hoyos del Collado.
- 🚗 **Ruta Gredos Sur:** Ruta de coche recomendada para la Casa del Parque El Risquillo en Guisando. Con una longitud de 65 km. Ruta circular de 1,5 horas de duración, pasando por los municipios de: Guisando, Arenas de San Pedro, Mombeltrán (Castillo), Cuevas del Valle, Calzada Romana, El Arenal y El Hornillo.





Arriba, llegada a Hoyos del Espino, en el parque regional Sierra de Gredos. A la derecha, Plaza Mayor de La Alberca.

La Fundación Patrimonio Natural también ofrece la posibilidad de combinar coche y bici eléctrica, y completar la aventura dándole a los pedales, lo que permite recorrer kilómetros más fácilmente y acceder a lugares de lo contrario vetados a ciclistas experi-

mentados. O, si se prefiere, centrarse solo en la bici y pasar un fin de semana recorriendo enclaves a los que los coches no pueden llegar. Los recorridos a hacer son de lo más variados. Por ejemplo, en el Parque Natural Bateucas-Sierra de Francia se puede recorrer el Camino de las Raíces, un trayecto de 9,5 km que visita la Laguna de San Marcos y las ruinas del convento del mismo nombre, con preciosas vistas de la Sierra de Francia, para bordear luego la laguna y regresar a través de pistas forestales y senderos hasta el punto de inicio. O adentrarse en la sierra de Gredos a través de diferentes pistas y sorprenderse con la espectacularidad del Macizo Central y los fuertes contrastes entre su cara norte, de relieves suaves y húmedos, y la sur, de fuentes pendientes. Pero como decimos, las posibilidades son muy numerosas, como puedes comprobar en el recuadro titulado “las rutas de Moveletur”.

Si quieres llevar la aventura más lejos y proseguir el recorrido, siempre en vehículo eléctrico, puedes continuar visitando los espacios naturales de Portugal que también participan en este proyecto transfronterizo: Parque Nacional Peneda Gerês, Parque Natural de Montesinho y Reserva Natural de Sierra da Malcata.

El proyecto Moveletur está cofinanciado al 75 % por el Fondo Europeo de Desarrollo Regional (FEDER), en el Marco del Programa INTERREG V-A España-Portugal (POCTEP) y está liderado por la Fundación Patrimonio Natural. Además, entre sus socios españoles está el Ente Regional de la Energía de Castilla y León (EREN) y la Diputación de Ávila. Por parte portuguesa cuenta con la participación de la Cámara Municipal de Braganza, la Agencia de Energía Oeste Sustentavel, la Asociación de Desarrollo de Alto Tamega y Barroso y el Instituto Politécnico de Castelo Branco.

■ **Más información:**  
→ <https://patrimonionatural.org/moveletur>

## Las rutas de Moveletur en Portugal

### PARQUE NACIONAL PENEDA GERÊS

🚲 **Ruta principal de Medicina Popular:** desde Montalegre hasta Vilar Perdices y regreso nuevamente a Montalegre. Ruta de 21 km, para una duración de 1 hora de trayecto (calculado para una velocidad media de 20 km/h en bici o moto eléctrica) y 2,5 horas para realizar las visitas locales recomendadas. Lo municipios que se pueden visitar a través de esta ruta además de Montalegre y Vilarperdices son: Solveira, Santo André y Gralhás.

🚲 **Ruta secundaria de Medicina Popular:** desde Montalegre hasta Vilar Perdices y regreso nuevamente a Montalegre. Ruta de 16 km de distancia para una duración de 45 minutos de trayecto (calculado para una velocidad de 20km/h en bici o coche eléctrico) más una hora visitando los parajes locales.

### PARQUE NATURAL DE MONTESINHO

🚲 **Ruta recomendada Montesinho** con una longitud de 25,80 km. pasando por los municipios de Barragem Serra Serrada, Casa da Lamalonga y Barragem das Veiguinhas. Duración aproximada en vehículo eléctrico de 1h 15min y en bicicleta eléctrica de 2h 30min.

🚲 **Ruta recomendada Río de Onor:** de 16 km. de longitud visitando Casas típicas de aldea, iglesia matriz de aldea y el molino comunitario. Ruta con una duración de 50 min en vehículo eléctrico y 1h30min bicicleta eléctrica.

### RESERVA NATURAL DA SERRA DA MALCATA

🚲 **Ruta de bici 1 de 35 km.** De longitud con una duración de entre 2 y 4 horas visitando los siguientes puntos de interés turístico: centro histórico de Sabugal, Castillo de Sabugal, Molino de ingenio; horno comunitario de Malcata.

🚲 **Ruta de bici 2 de 48 km.** de longitud pasando por los municipios de Albufeira do Sabugal, Malcata, Quadrazais, Souto, Pouca Farinha e Cardeal. Duración variable de 3 a 6 horas en función de las paradas en los municipios recomendados.

🚲 **Ruta de bici 3 de 38 km.** de longitud para una duración de entre 3 y 4 horas recorriendo la Albufera de Meimão y pasando por el mirador de los 7 concejos.

🚗 **Ruta de coche de 160 km** (ida y vuelta) con una duración de entre 2 y 3 horas desde Penamacor hasta Sabugal y regreso nuevamente a Penamacor pasando por la zona antigua de Penamacor; centro histórico de Sabugal; Castillo de Sabugal; Molino de Ingenio y horno comunitario de Malcata.





# ENERGÍAS RENOVABLES

www.energias-renovables.com

## ¡Suscríbete!

Todas las opciones para poner  
*Energías Renovables* en tu vida

### 1. SUSCRIPCIÓN ANUAL A LA REVISTA EN PAPEL (10 NÚMEROS)

Cuesta 50 euros (75 para Europa y 100 para el resto de países) y comienza con el número del mes en curso. Se distribuye exclusivamente por suscripción y se envía por correo postal. Esta suscripción incluye también la posibilidad de descargar la revista en formato PDF y el acceso a todos los contenidos de la página web.

→ *Revista en papel + Revista en PDF + contenidos web: 50 euros*

### 2. SUSCRIPCIÓN ANUAL AL PDF (10 NÚMEROS)

Cuesta 30 euros al año. Esta suscripción incluye la descarga de la revista en formato PDF y el acceso a todos los contenidos de la página web.

→ *Revista en PDF + contenidos web: 30 euros*

### 3. SUSCRIPCIÓN ANUAL A CONTENIDOS WEB

Cuesta 20 euros al año. Esta suscripción incluye el acceso a todos los contenidos de la página web.

→ *Contenidos web: 20 euros*

Si quieres suscribirte,  
hazlo a través de  
nuestra página web:

[www.energias-renovables.com](http://www.energias-renovables.com)





## I CONGRESO NACIONAL DE AUTOCONSUMO

■ APPA Renovables, en colaboración con Aedive, Aepibal y Solartys, organiza el I Congreso Nacional de Autoconsumo que se celebrará el 25 y 26 de junio en Madrid. El principal objetivo es detallar todos los aspectos críticos de la normativa actual y las posibilidades reales de desarrollo que se abren al sector. Para ello, contará con toda la cadena de valor (fabricantes, distribuidores, instaladores, comercializadoras, grandes clientes, distribuidoras), y con representantes de la administración y organismos reguladores. Para favorecer el contacto entre los profesionales del sector contará con tres grandes espacios de networking (café, almuerzos y cena cóctel), así como con una APP para dispositivos móviles en la que podrán interactuar entre ellos.

■ **Más información:**

→ [www.congresoautoconsumo.es](http://www.congresoautoconsumo.es)



## II CONGRESO INTERNACIONAL DE INGENIERÍA ENERGÉTICA

■ Los días 26 y 27 de junio se celebra en la Escuela de Minas de la Universidad Politécnica de Madrid este II Congreso Internacional sobre Ingeniería Energética (IENER '19), que se ha convertido en un evento referente a nivel nacional. Servirá para intercambiar conocimientos y experiencias entre los diferentes actores que forman parte de todos aquellos campos de actuación relacionados con la Ingeniería Energética, como es el caso de la integración de las energías renovables, edificios de consumo de energía casi nulo, movilidad sostenible, *smart cities*, empresas de servicios energéticos y, en general, todo el amplio espectro de actividades y proyectos que persiguen aplicar los conocimientos de la ingeniería energética.

■ **Más información:**

→ [www.congresoener.com](http://www.congresoener.com)



## UK AD AND WORLD BIOGAS EXPO

■ Se presenta como la mayor feria dedicada a la digestión anaeróbica y el biogás. Y se celebra en la ciudad inglesa de Birmingham los días 3 y 4 de julio. Contará con seminarios y talleres que ofrecerán a los participantes la posibilidad de discutir las tendencias actuales del mercado, las políticas y los problemas operativos con los líderes de la industria. Habrá también una extensa exposición que mostrará las últimas tecnologías, productos y servicios relacionados con la digestión anaeróbica y el biogás. Y se podrán conocer historias de éxito de todo el mundo. El evento brindará un análisis de mercado y oportunidades para profesionales, empresas y asociaciones relacionadas con el sector.

■ **Más información:**

→ [www.biogastradeshow.com](http://www.biogastradeshow.com)



## EXPOBIOMASA

■ Expobiomasa se celebra del 24 al 26 de septiembre en Valladolid. Se trata de la feria especializada en bioenergía más importante, no ya solo de nuestro país, sino del sur de Europa. Una feria que recibe la visita de 15.000 profesionales procedentes de 40 países, con un elevado perfil técnico y con poder de decisión que ofrece atractivas oportunidades de negocio en España, Portugal e Iberoamérica. Organizada por Avebiom, en esta edición esperan contar con 500 firmas expositoras, entre las que se encuentran los líderes en maquinaria forestal, tecnología para producir biocombustibles, fabricantes de pellets, fabricantes y distribuidores de sistemas de climatización, estufas y calderas, grandes consumidores de calor y generación térmica industrial, industria auxiliar, ingenierías, ESEs, grupos de inversión, etc.

■ **Más información:**

→ [www.expobiomasa.com](http://www.expobiomasa.com)



## VI FORO SOLAR

■ El VI Foro Solar, que organiza la Unión Española Fotovoltaica (UNEF), tendrá lugar los próximos 22 y 23 de octubre en Madrid. Esta nueva edición, que coincide con un repunte extraordinario del interés por la energía solar tras los cambios regulatorios, contará con ponentes nacionales e internacionales, así como expertos de la industria fotovoltaica, que debatirán sobre las cuestiones candentes del sector. En el VI Foro Solar se hablará tanto de autoconsumo como de grandes plantas fotovoltaicas. Y se hará en un ambiente de optimismo con lo que es posible que se supere el récord de participación del año pasado, cuando se reunieron 600 profesionales del sector.

UNEF colabora con la Plataforma Tecnológica Española Fotovoltaica (Fotoplat), en la definición del programa.

■ **Más información:**

→ <https://unef.es>



## KEY ENERGY 2019

■ Del 5 al 8 de noviembre la ciudad italiana de Rimini acogerá la exposición Key Energy 2019. La cita coincide con Ecomondo, uno de los eventos ambientales y de economía circular más importantes del sur de Europa. El papel protagonista de Key Energy será para la energía solar, la eólica, el almacenamiento energético, la eficiencia y las ciudades inteligentes.

De las fuentes renovables a los sistemas de almacenamiento, la gestión eficiente de la energía, la tecnología digital o la movilidad del futuro. Todos estos ámbitos estarán representados en la 13ª edición de Key Energy, la feria internacional organizada por Italian Exhibition Group (IEG). En esta ocasión su oferta se ha enriquecido con una nueva cita: DPE-Distributed Power Europe, el evento dedicado a la generación de energía.

■ **Más información:**

→ <https://en.keyenergy.it/>



# Blue Power

*The professional choice*



[www.victronenergy.com](http://www.victronenergy.com)

Energy. Anytime. Anywhere.

Encuentra estos productos en:



Ronda Narcís Monturiol, 4  
Edif. A - Despacho 204,  
Parque Tecnològic  
46980 Paterna, Valencia  
Tel. 963 211 166  
[info@betsolar.es](mailto:info@betsolar.es)  
[www.betsolar.es](http://www.betsolar.es)



P.I. Riu, Cno. del Riu, s/n  
03420 Castalla, Alicante  
Tel. 965 560 025  
[bornay@bornay.com](mailto:bornay@bornay.com)  
[www.bornay.com](http://www.bornay.com)



Polígono Industrial "Els mollons",  
Torners, 6  
46970 Alaquàs, Valencia  
Tel. 961517050  
[info@saclimafotovoltaica.com](mailto:info@saclimafotovoltaica.com)  
[www.saclimafotovoltaica.com](http://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