



# ENERGÍAS RENOVABLES

181  
Mayo 2019

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

@ERenovables

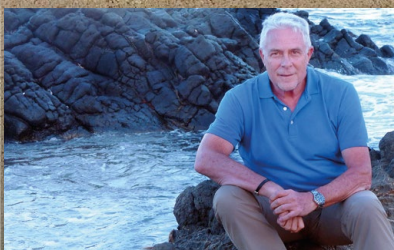
## Especial Formación Estudios con futuro



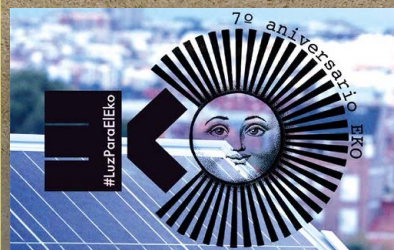
**Renovagy, innovando  
para hacer realidad la  
transición energética**



**Enrique Alcor,  
más de 40 años  
conectado a la FV**



**Un centro social  
de Madrid busca  
su autonomía  
energética con 6 kW**



# ARISTOTELES

Energy Portfolio Analytics

five continents. one solution.







# 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)





## Número 181

Mayo 2019

En portada, estudiantes de energías renovables del Instituto CIRCE (<http://icirce.unizar.es>).

### ■ PANORAMA

**La actualidad en breves** 8

Opinión: Javier **García Breva** (8) / Ernesto **Macías** (10) /

Begoña **María-Tomé** (12) / Rafael **Barrera** (14)

**Top 10. Lo más leído en abril** 16

**La nueva era del autoconsumo** ya es una realidad 18

¿Te atreves a ponerle precio a **la gestión de tus activos?** 22

(+ Entrevista **Daniel Sánchez**, director técnico y **Jorge Cunha Bober**, director financiero de Kaiserwetter España)

### ■ SOLAR FOTOVOLTAICA

Renovagy, innovando para hacer realidad la transición energética 26

Entrevista a **Enrique Alcor**, responsable de Operaciones de Energía Sin Fronteras y exdirector comercial de Atersa 32

### ■ ER PRÁCTICO

Un centro social de Madrid busca su **autonomía energética con 6 kW fotovoltaicos** 38

### ■ ESPECIAL FORMACIÓN

Formación de profesionales en el sector de las energías renovables 40

Estudios de futuro 44

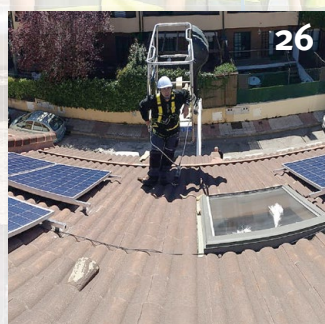
### ■ FAKE NEWS

**Miente, que la noticia llegará lejos** 58

■ **AGENDA** 62

## Se anuncian en este número

AMPERE ENERGY.....	43	KEY ENERGY.....	13
BAYWA R.E. ....	35	RENOVAGY.....	31
BORNAY.....	4	RIELLO SOLAR.....	15
CEGASA.....	55	SAFT BATERÍAS.....	49
CONTIGO ENERGÍA.....	64	SOLARWATT.....	11
ENERGYTION.....	51	SUNGROW.....	39
HUAWEI.....	21	VICTRON.....	63
KAISERWETTER.....	2 y 3		







# Hablamos el lenguaje de las renovables ¿Y tú?

Anúnciate en

 **ENERGÍAS  
RENOVABLES**

**120.000  
visitantes únicos  
al mes** *Datos: OJD*

El periodismo de  
las energías limpias

 **ENERGÍAS  
RENOVABLES**

 **ENERGÍAS RENOVABLES  
amERICA**

 **RENEWABLE  
ENERGY MAGAZINE**

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



## De maestros y colegios

**E**n 1975 el malagueño Antonio Luque fabricó la primera célula solar fotovoltaica (FV) de España. El Instituto Nacional de Técnica Aeroespacial había invitado a un científico norteamericano de la compañía Spectrolab a dar una conferencia sobre el particular (por aquel entonces la energía solar ya era empleada en misiones espaciales). El caso es que poco antes de que el experto llegase a la península, Tomás Rodríguez, “uno de mis colaboradores -cuenta Luque- me urgió para que hiciese como fuera una célula solar y demostrase a esos americanos de lo que ya éramos capaces”. Así que el catedrático de Electrónica Física se puso manos a la obra hasta que llegó el día de la conferencia. Allí –relata Luque–, el experto americano, “que iba vestido de tejero, un poco chuleta él, un tipo muy simpático, va y dice: ‘nosotros llevamos quince años haciendo células solares’, y tira una célula sobre la mesa. Entonces saqué yo una pequeña radio de transistores, la puse a funcionar con la célula que había fabricado y dije: ‘pues nosotros llevamos quince días’”.

El primer hito de la historia de la FV española es probablemente ese. La anécdota la recogió Energías Renovables (ER) en su edición de junio de 2004. Y viene a colación aquí porque el Instituto de Energía Solar (IES), que fundó precisamente Antonio Luque, acaba de cumplir 40 años. La Orden Ministerial que marca la partida de nacimiento del IES tiene fecha de 1979 (BOE de 25 de abril), lo que convierte a este emblemático Instituto en uno de los dos centros de I+D especializados en energía solar más veteranos del mundo (el otro es el Solar Energy Research Institute de los Estados Unidos, surgido también a finales de los 70). ER no ha cumplido aún los 20 (estamos a punto de hacerlo, por cierto), pero el lector puede en todo caso estar seguro de que, desde que llegamos, le hemos seguido los pasos muy de cerca a Luque y compañía. Hace por ejemplo tres años entrevistamos a otro sabio de la FV, Ignacio Rey-Stolle, director del prestigioso máster del IES.

¿Hay política en la energía? ¿O solo técnica?, le preguntamos.

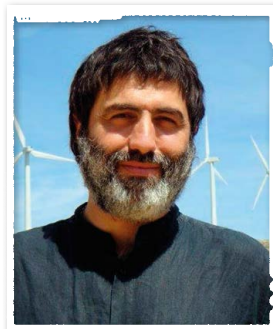
“No, no. Yo creo que es política. Todo en el ser humano es político. Todo tiene que ver con el cómo queremos organizar nuestra convivencia, nuestra sociedad. Hay una separación clara, una frontera, entre lo que es el conocimiento, el saber utilizar algo, y la decisión de utilizarlo. El conocimiento y la aplicación son hechos separados en el tiempo. Las células solares las conocemos desde hace 50 años, pero hace falta además la percepción social de que son útiles, de que son necesarias. Y eso tiene que ver con muchos factores: tiene que ver con la política, con la legislación, con la percepción de la tecnología... En fin, es una cuestión compleja. Pero definitivamente no es solo técnica. Yo diría que es fundamentalmente política”.

Uno puede ponerle un impuesto al Sol, o puede ponérselo al diésel. Y esa es una decisión política. Una decisión además que seguramente influirá en las actitudes y los comportamientos de la ciudadanía y el empresariado. Uno puede crear un impuesto de nuevo cuño, al que puede llamar por ejemplo Impuesto sobre el Valor de la Producción de Energía Eléctrica (la Tasa Soria del 7%, establecida a finales de 2012) o puede no crear ese impuesto (que ya se ha levantado a estas alturas por cierto casi 8.000 millones de euros). En todo caso, esa decisión –diseñar o no un nuevo impuesto– es también una decisión política, una decisión que seguramente influirá en las actitudes y comportamientos de la ciudadanía y el empresariado. Uno puede subir el precio de la luz –incrementando hasta un 125% el coste del término de potencia (coste que establece el Gobierno y que el Gobierno incrementó en 2013)– o puede no incrementar el precio del término de potencia. Eso sí: haga lo que haga, esa será una decisión política. Una decisión de la que se derivarán evidentes consecuencias económicas y que sin duda influirá en las actitudes y comportamientos de la ciudadanía y el empresariado.

Escribo estas líneas apenas unas horas antes de que se abran las puertas de los colegios el 28A, y a un mes vista de que vuelvan a abrirse para las municipales. Y coincido con los maestros, Luque o Stolle: este país sí que puede (he ahí la FV en 1975, los brillantes 40 años del IES, o la termosolar *made in Spain*); y no, definitivamente... en la energía... no hay solo técnica. Feliz cumpleaños al Instituto, pionero ayer, hoy referente en todo el mundo y, sobre todo, escuela de futuro.

Hasta el mes que viene.

*A. Barrero F.*  
Antonio Barrero F.



### 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 Zsolosz.

### CONSEJO ASESOR

**Vicente Abarca**

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

**Mar Asunción**

Responsable de Cambio Climático de WWF/España

**Pablo Ayesa**

Director general del Centro Nacional de Energías Renovables (Cener)

**Mercedes Ballesteros**

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

**Jorge Barredo**

Presidente de la Unión Española Fotovoltaica (UNEf)

**Luis Crespo**

Secretario General de Protermosolar y presidente de Estela

**Javier Díaz**

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

**Jesús Fernández**

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

**Javier García Brea**

Experto en Políticas Energéticas y presidente de N2E

**José Luis García Ortega**

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

**Begoña María-Tomé Gil**

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

**Antoni Martínez**

Senior Advisor de InnoEnergy

**Miguel Ángel Martínez-Aroca**

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

**Emilio Miguel Mitre**

Director red Ambientectura

**Joaquín Nieto**

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

**Pep Puig**

Presidente de Eurosolar España

**José Miguel Villarig**

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

### REDACCIÓN

Paseo de Rías Altas, 30-1<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.





Javier García Breva  
Asesor en políticas  
energéticas y Presidente  
de N2E  
→ jgarciabreva@imediapres

## El espantajo del renacer de la energía nuclear

**S**i en 2002, cuando José Folgado firmó la orden de cierre programado de la central nuclear de Zorita, nos hubieran dicho que las eléctricas firmarían un acuerdo para cerrar el parque nuclear entre 2027 y 2035, lo hubiéramos aplaudido incrédulos. Ha ocurrido en 2019 y las críticas vertidas por encubrir una prolongación media de su vida útil de seis años olvidan que planificar el cierre de siete nucleares en quince años, en condiciones seguras, es una tarea gigantesca y complicada cuando solo se cuenta con una Enresa y un CSN.

Lo más inquietante del acuerdo de las eléctricas no es el calendario sino la incertidumbre sobre su coste y quiénes lo pagarán. La agencia de *rating* S&P ha alertado del multimillonario agujero

financiero para el desmantelamiento de las centrales, que superaría los 10.000 M€. Habrá que añadir las inversiones que determine el CSN para los nuevos permisos de operación hasta su cierre definitivo. Y habrá que añadir la gestión de los residuos radioactivos, cuyos planes llevan sin actualizarse trece años.

Pensar que se pagará multiplicando la tasa nuclear a las eléctricas no es creíble y más con sus discrepancias sobre el acuerdo. Mientras para Iberdrola, Naturgy y EDP se trata de un calendario de cierre definitivo, para Endesa es solo orientativo, es decir, modificable; aunque todas persiguen escatimar inversiones y costes de seguridad para “ordeñar la vaca del dividendo”, según el término acuñado por el presidente de Iberdrola.

En la estela de lo ocurrido en EEUU, Francia, Reino Unido o Japón, Iberdrola ha reconocido que la nuclear es una ruina y de competitiva nada. Las nucleares son tan caras de abrir como de cerrar. Que el kilovatio nuclear es el más barato ha resultado ser una mentira atómica defendida durante más de cincuenta años por mentirosos atómicos.

El caso de Endesa es peor. Su negocio depende del ritmo de descapitalización que deciden Enel y el gobierno de Italia, su dueño, que solo quiere optimizar su dividendo con las nucleares mediante una política de extracción de rentas españolas al servicio de intereses italianos. Para la seguridad nuclear Roma está muy lejos de España, por lo que alargarán la vida útil todo lo que puedan. Como escribió su consejero delegado: “ni escrito en piedra, ni escrito en agua”. Endesa es el mejor ejemplo de cómo España ha perdido su soberanía energética por decisiones políticas y económicas irresponsables.

La incertidumbre política ha dado alas al enésimo anuncio del renacer nuclear con el aliento del falso ecologismo atómico que, siguiendo los argumentos de James Lovelock, sostiene que el planeta se autorregula mejor con energía nuclear que con energías renovables, que destruyen el territorio. Al no emitir CO<sub>2</sub>, la nuclear va a resolver el reto de la descarbonización. Es retroceder al planeta de los dinosaurios.

No hay mejor precedente en la historia de las noticias falsas que la energía nuclear. El 11-S en 2001 y Fukushima en 2011, dispararon las inversiones y los costes de seguridad de las nucleares. Después de no encontrar una solución definitiva a los residuos y fracasados los intentos de derivar sus incalculables costes a la sociedad, los cincuenta años de mentiras atómicas han salido a la superficie. A pesar de ello, aún es frecuente leer o escuchar que las catástrofes de Chernobyl y Fukushima están superadas o que la radioactividad y los residuos están tecnológicamente controlados. La realidad es que los costes crecientes de las nuevas exigencias de seguridad hacen inviables las centrales nucleares porque obligan a modificar su diseño. No son competitivas.

Lo malo de las mentiras atómicas es que, al repetirse una y otra vez en los medios, los ciudadanos acaban creyendo a los mentirosos atómicos. El espantajo nuclear pone a prueba la calidad de la democracia y hace temer, en contra de lo que ha pretendido la ministra Teresa Ribera, que el espectáculo de Garoña vuelva a repetirse.

Que el kilovatio nuclear es el más barato ha resultado ser una mentira atómica defendida durante más de cincuenta años por mentirosos atómicos

## La eficiencia energética, principal desafío del modelo energético español

**A**sí lo señaló Pedro Linares, director de La Cátedra BP de Energía y Sostenibilidad, en la presentación, el 11 de abril en Madrid, de las conclusiones del Informe 2018 realizado por este organismo. De acuerdo con el estudio, el sistema energético español ha empeorado en todos los indicadores de sostenibilidad energética y debería centrarse mucho más en la eficiencia energética.

El informe de la Cátedra BP de Energía y Sostenibilidad señala que en 2017 (últimos datos disponibles para el conjunto de ítems analizados en el estudio) el sector energético español consumió 6,3 exajulios (EJ) de energía primaria y emitió, una vez descontadas las exportaciones, 300 millones de toneladas (Mt) de CO<sub>2</sub>, generando un valor añadido (sin descontar los costes externos) de 48.380 millones de euros (correspondiente aproximadamente a un 3,7% del PIB).

De acuerdo a este análisis, el sistema empeoró en todos los indicadores de sostenibilidad energética. La demanda de energía siguió aumentando (un 3,2% en energía primaria y un 1,4% en energía final) y aunque la intensidad energética se redujo, seguimos por encima de la media de nuestro entorno. Asimismo, aumentó la factura energética y las emisiones de CO<sub>2</sub>.

Esta evolución estuvo condicionada, una vez más, por elementos no gestionables, como el ciclo hidrológico o los precios internacionales de los combustibles. “Igual que el año pasado la mejora se debía a la meteorología, 2017 demuestra que no podemos confiar en ella para solucionar los problemas. En un escenario de largo plazo, parece poco razonable fiar la sostenibilidad del sector energético de las precipitaciones, más aún en el caso español, que se enfrenta a un importante riesgo de bajada de las precipitaciones debido al cambio climático”, indican los autores del informe.

En cuanto al sector del transporte, que sigue siendo el principal emisor y consumidor de energía de la economía española, mostró mejoras en el privado por carretera, que se redujo un 3,7%, pero a cambio siguió aumentando el transporte por avión (un 2,8%) y por tren (3,2%). Además, el transporte de mercancías aumentó casi un 8%.

■ Más información:

→ [www.comillas.edu/es](http://www.comillas.edu/es)

# ■ Los españoles, escépticos ante el compromiso de las empresas para frenar el cambio climático

El Banco Europeo de Inversiones (BEI), en colaboración con la encuesta de opinión pública mundial YouGov, ha publicado la quinta edición de la encuesta del BEI sobre el clima. Este sondeo evalúa la percepción sobre el cambio climático que tienen los ciudadanos en la Unión Europea, Estados Unidos y China y revela qué esperan los ciudadanos de estos países respecto a las empresas y corporaciones en la lucha contra el cambio climático. En España, el 59% de la población creen que las empresas no están comprometidas con la lucha contra el cambio climático.

Esta cifra está ligeramente por encima de la media de los ciudadanos de toda Europa: el 54% de los europeos considera que las empresas no están contribuyendo al compromiso personal de los ciudadanos en materia de lucha contra el cambio climático. Cuando se les pregunta sobre las posibles soluciones para animar a las empresas a reducir las emisiones de gases de efecto invernadero, la mayoría de los españoles (53%) está a favor de establecer medidas reglamentarias estatales, lo que los sitúa cerca de la media europea (52%). En concreto, el 34% de los ciudadanos españoles cree que la reglamentación y las sanciones serían la medida más eficaz. Otro 19% apunta a los incentivos fiscales, a través de subvenciones y reducciones de impuestos, para fomentar modelos de negocio más ecológicos.

## LAS MUJERES ESPAÑOLAS, LAS MÁS COMPROMETIDAS

La encuesta también revela que los hábitos de consumo de los ciudadanos españoles están muy influenciados por la lucha contra el cambio climático: el 72% considera importante el impacto que los productos o servicios pueden tener en el clima al comprar un producto, lo que los sitúa por encima de media europea (67%). Si se analizan los datos más detalladamente, los resultados también muestran una brecha de género en las actitudes de compra: el 77% de las mujeres españolas tiene en cuenta el impacto en el cambio climático de un producto o servicio, un porcentaje un 10% superior al que expresan los hombres (67%).

En este contexto, “resulta evidente que los resultados ilustran un posible desajuste entre la oferta de las empresas y la voluntad de los ciudadanos de comprometerse con acciones en favor del clima al comprar un producto o un servicio”, indican desde

el BEI. Un ejemplo de ello, “especialmente pertinente”, según aseguran en el BEI, es el mercado de la energía. Los ciudadanos españoles señalan las siguientes tres barreras principales que les impiden consumir más electricidad ecológica: el 45% de ellos dice «No siempre es posible», al 17% le parece «Demasiado cara» y el 24% responde que «No sabe». Esta última cifra puede revelar una falta de información y sensibilización respecto a las fuentes de energía más sostenibles.

## POR DELANTE DE ESTADOUNIDENSES Y CHINOS

A nivel regional, los europeos se sitúan por encima de los ciudadanos estadounidenses y chinos en lo que se refiere a la importancia del aspecto climático en los hábitos de consumo. Tanto en Estados Unidos como en China, el 57% de los ciudadanos afirma que el cambio climático tiene un papel bastante o muy importante en su elección a la hora de comprar productos o servicios, un porcentaje que se eleva al 67% al preguntar a los ciudadanos europeos.

Las tres zonas geográficas también difieren en cuanto a la percepción que tienen los ciudadanos del apoyo empresarial a las acciones en favor del clima: solo el 12% de los chinos y el 45% de los estadounidenses no se sienten apoyados por las empresas, frente al 54% de los europeos.

Sobre los resultados de esta encuesta, Emma Navarro, vicepresidenta del BEI responsable de la acción por el clima y el medio ambiente, ha asegurado: «La lucha contra el cambio climático requiere la participación de todos y las empresas desempeñan un papel clave. Los resultados de la encuesta muestran que los ciudadanos esperan que las empresas se comprometan más en la lucha contra el cambio climático».

Al mismo tiempo, continúa Navarro, “hemos de transmitir con claridad el mensaje de que la acción por el clima es un buen negocio y que puede aportar beneficios reales al crecimiento económico y a la creación de empleo. Por lo tanto, necesitamos combinar incentivos, intervención reguladora e inversión para crear la economía con bajas

emisiones de carbono del futuro. En el BEI estamos dispuestos a hacer aún más”.

## INVERSIONES DEL BEI

En 2018, el Banco Europeo de Inversiones aportó 7.400 millones de euros para proyectos en España, de los cuales casi 1.300 millones de euros se destinaron a proyectos de acción por el clima. Las empresas del sector privado tuvieron una participación importante en estas financiaciones, ya que recibieron 375 millones de euros en préstamos para financiar proyectos relacionados con el clima, según la información del BEI.

El BEI es la institución de financiación a largo plazo de la Unión Europea y sus accionistas son los Estados miembros de la UE. Opera en unos 160 países y es la mayor entidad financiera mundial para la financiación de inversiones relacionadas con el clima, con 100.000 millones de USD comprometidos en el período entre 2016 y 2020 en apoyo del Acuerdo de París. La encuesta tiene como objetivo contribuir a un debate más amplio sobre el cambio climático y comprender las actitudes y expectativas de los ciudadanos en materia de acción por el clima.

## MEDIDAS PREFERIDAS POR LOS CIUDADANOS ESPAÑOLES PARA INCENTIVAR A LAS EMPRESAS A REDUCIR SUS EMISIONES DE GASES DE EFECTO INVERNADERO

- Medidas reglamentarias estatales – 53%, incluidos:
  - reglamentos y sanciones – 34%
  - incentivos fiscales/subvenciones/reducciones fiscales para las empresas que invierten en productos y procesos más ecológicos – 19%
- Fomento de inversiones en empresas y tecnologías respetuosas con el clima – 14%
- Fomento de la investigación básica para comprender mejor el cambio climático y desarrollar tecnologías respetuosas con el clima – 12%
- Fomento de servicios públicos y empresas estatales respetuosos con el clima – 7%
- Competencia en los mercados libres (es decir, la competencia estimulará automáticamente a las empresas a reducir las emisiones de gases de efecto invernadero) – 6%
- Fomento del intercambio de tecnologías respetuosas con el clima con otras empresas, incluso de la competencia – 5%

### ■ Más información:

→ [www.eib.org/en/surveys/climate-survey-companies](http://www.eib.org/en/surveys/climate-survey-companies)







**Ernesto Macías**  
Expresidente de la Alliance  
for Rural Electrification  
y miembro del Comité  
Directivo de REN 21  
→ ernesto.macias@solar-  
watt.com

## Miguel Arias Cañete

**E**l mes pasado la protagonista de mi columna fue Greta Thunberg que, no es por nada, pero aunque ya se la conocía, desde entonces no ha parado de salir en los medios de comunicación.

El que ha salido muy poco últimamente ha sido el Comisario Europeo de Acción por el Clima y Energía, cosa que no entiendo, y así se lo dije hace unas semanas que coincidí con él en un vuelo proveniente de Ámsterdam. “Señor Arias Cañete –le dije–, parece mentira que con lo importante que ha sido el establecimiento del plan europeo de reducción de emisiones, y siendo usted español, apenas se haya hablado de su papel en este proceso”.

Claro que el Partido Popular, al que pertenece Arias Cañete, y con el que ha sido ministro, no se ha caracterizado precisamente por apoyar estos temas. Y sacar pecho,

aunque habrían podido hacerlo, parece que tampoco les interesa demasiado.

Cuando estéis leyendo estas líneas ya conoceremos el resultado de las elecciones generales, y por lo que ha escrito este partido en su punto octavo, páginas 69 y 70, espero que no hayan sido los ganadores.

Le pregunté al sr. Arias Cañete si él tenía alguna explicación, ahora que tenía que defender una postura europea bastante distante de las políticas pasadas del PP, que a qué podría deberse la inmensa tontería de asociar compromiso con el medio ambiente y lucha contra el cambio climático con los partidos llamados de izquierdas y que, sin embargo, la derecha sea en general bastante “negacionista” respecto a estos temas. Supongo que no me pudo contestar porque es algo bastante difícil de entender. Pero es un hecho.

En el programa de PSOE aparecen estos temas bastante al principio, la transición ecológica para garantizar una prosperidad duradera, e incluyendo un importante apéndice sobre la agenda 2030. Pero es en el de Unidas Podemos en el que aparece prácticamente desde la primera página. El primer capítulo: Horizonte Verde y Nuevo Modelo Industrial.

En el resumen de Ciudadanos aparece muy de pasada, con una única frase de 13 palabras, como último apartado del punto 126. En cuanto al programa de Vox, aunque parezca imposible, todavía menos.

La conclusión está muy clara, Don Miguel se ha convertido en un elemento extraño que, al menos, supongo, ha facilitado que con su programa hayan mejorado las propuestas de sus competidores por, supuestamente, “la izquierda”.

En fin, se constata empíricamente que más nos vale que en Europa cambie la tendencia política o que los partidos de derechas sigan el ejemplo del Señor Arias Cañete y se den cuenta de la necesidad de poner un poco más por delante las medidas encaminadas a ralentizar este espantoso cambio.

De la celebración del pasado “Día de la Tierra”, el 22 de abril, me quedo con la imagen de los policías arremangados, deteniendo a más de 1.000 manifestantes en pantalón corto, sudando como pollos en las calles de un Londres a temperaturas muy mediterráneas. Mientras, en Jávea, Alicante, caían 300 litros por metro cuadrado y la ciudad, literalmente, se cubría de agua.

Espero que para las elecciones municipales y autonómicas corrijan un poquito. Si no, tendremos que pensar en movilizar al 3,5% de la población, como diría Erica Chenoweth (Nota de la redacción: la investigadora estadounidense ha comprobado que para que un movimiento de masas pacífico tenga éxito, solo es necesario que se movilice el 3,5% de la población. El resto les seguirá).

¡Y todos a la calle!

*Más nos vale que en Europa los partidos de derechas sigan el ejemplo de Arias Cañete y se den cuenta de la necesidad de poner un poco más por delante las medidas encaminadas a ralentizar este espantoso cambio*

## Mañana la energía será renovable, digital y descentralizada

**E**l mercado mundial de la energía fotovoltaica sigue creciendo: para 2019, los analistas de IHS Markit esperan que la nueva potencia fotovoltaica instalada crezca un 18%, hasta los 123 gigavatios, dos tercios de ellos fuera de China. En general, este crecimiento estará muy repartido geográficamente y en 45 países la demanda crecerá más de un 20% en comparación con el año anterior. Los analistas londinenses calculan que Egipto, Argentina, España, Sudáfrica y Vietnam concentrarán el 7% del crecimiento mundial. De todo ello se hablará en Intersolar Europe, que se celebra del 15 al 17 de mayo en Munich (Alemania).

Las centrales híbridas, que combinan la energía fotovoltaica con la eólica, o con otras renovables, y con acumuladores se están abriendo paso. En India se está construyendo actualmente la central híbrida fotovoltaica-eólica más grande del mundo: una planta de 160 megavatios (MW) en el estado de Andhra Pradesh. La fotovoltaica aportará 120 MW y la eólica 40 MW, a lo que se suma una batería con 40 MW de capacidad. Solo en Andhra Pradesh se instalarán de aquí al año 2022 centrales combinadas de energía fotovoltaica-eólica con una potencia de tres gigavatios (GW).

También Europa envía señales positivas: la eliminación en 2018 de los precios mínimos de importación para los productos fotovoltaicos de China, Malasia y Taiwán abaratará aún más la energía solar en muchos países comunitarios. En España, además, se ha abolido el impuesto al sol que gravaba el autoconsumo de electricidad fotovoltaica, lo que dará un nuevo impulso a las instalaciones descentralizadas. El gobierno español ha presentado un ambicioso plan de futuro: pretende que para el año 2050 el 100% del suministro eléctrico proceda de fuentes renovables. En Alemania, resultará más interesante instalar acumuladores cuando a partir del 2021 las instalaciones dejen de percibir la remuneración que establece la ley alemana sobre energías renovables (EEG), ya que gracias a ellos se podrá aumentar el autoconsumo. El sector fotovoltaico se mueve por el crecimiento, el optimismo y la innovación.

De todos los aspectos que han llevado al sector a vivir un momento apasionante, en plena ebullición, se hablará en Intersolar Europe, la feria especializada de la industria solar líder en el mundo que se celebra cada año. Intersolar Europe 2019 mostrará a los visitantes especializados el camino hacia el mundo energético del mañana y las oportunidades y los retos que se encontrarán. Una visión general completa, que es posible gracias a The smarter E Europe.

■ Más información:

→ [www.thesmartere.de/en/home.html](http://www.thesmartere.de/en/home.html)

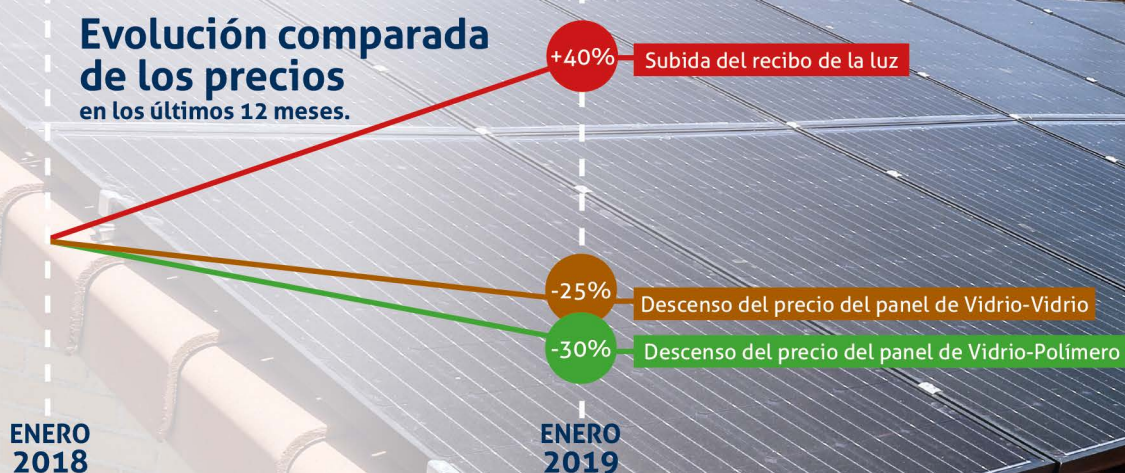


El precio de la electricidad en subida libre

# ¿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®**  
power to the people





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

## El cambio climático no entra en campaña

Las emisiones mundiales de CO<sub>2</sub> relacionadas con la energía aumentaron un 1,7% en 2018, el mayor ritmo de los últimos cinco años y no parece que vayan a disminuir de aquí a 2040. El uso del carbón representa actualmente un tercio de las emisiones totales y según la Agencia Internacional de la Energía la India y el Sureste de Asia van a incrementar el uso de carbón para la electricidad compensando las reducciones en el uso de este combustible realizadas por Europa y Estados Unidos.

Que nadie se sienta tentado a decir que el esfuerzo no merece la pena, o que la Unión Europea no debería asumir compromisos ambiciosos porque apenas representa un 10% de las emisiones globales: cada tonelada evitada de CO<sub>2</sub> a la atmósfera cuenta, como importa cada centígrado que se suba la temperatura. Además toca asumir una evidente responsabilidad histórica y recordar que los europeos consumimos productos con una mochila de emisiones de carbono de fuera. Concretamente España es una importadora neta de emisiones y hasta un 40% de las emisiones incorporadas en los bienes y servicios finales que consumimos se emiten en otras partes del mundo.

El nuestro es, además, uno de los estados europeos más emisores de gases de efecto invernadero y donde más han aumentado las emisiones desde 1990. En los últimos años se ha comportado como un lastre para que el conjunto de la Unión Europea cumpla con el Acuerdo de París. En 2018 las emisiones de gases de efecto invernadero, un 4,3% inferiores a las del año anterior, alcanzaron un incremento del 12,91% respecto 1990 a nivel estatal, según un informe de Comisiones Obreras.

Nos encontramos en un momento crucial en el que confluyen los impactos presentes del calentamiento global, los compromisos internacionales que marcan el camino para avanzar en la descarbonización, informes científicos que avisan de que hay poco tiempo para hacerlo, tecnologías disponibles que permiten el cambio de fuentes energéticas y la electrificación de la demanda y, finalmente, una sustancial bajada de costes en muchas de esas tecnologías que permiten hacer los cambios con esfuerzos financieros razonables.

Desde la sociedad civil organizada se ha puesto mucho énfasis en señalar la insuficiencia de los compromisos que ha adquirido la comunidad internacional de acuerdo a lo que la ciencia nos señala, porque solo tenemos una década para evitar un cambio del clima abrupto que ponga en peligro el planeta —y nuestra civilización— y nos encaminamos a un calentamiento de más de 3°C. En Europa los últimos doce meses han sido los más cálidos registrados en la historia. Y países como Francia o Alemania con planes de transición energética emblemáticos no están alcanzando sus objetivos. El descontento social parece haber estallado. Las huelgas escolares por el cambio climático lideradas por Greta Thunberg que han secundado más de un millón de estudiantes en más de cien países y el movimiento de desobediencia civil de Londres, París y Berlín parecen haber relanzado la lucha ciudadana por el futuro del planeta. En Finlandia, con 5,5 millones de habitantes y un tercio del territorio situado por encima del Círculo Polar Ártico, el cambio climático ha sido protagonista de los debates electorales y el partido verde será clave para formar un gobierno progresista.

Mientras tanto en España, un país especialmente vulnerable a los efectos del cambio climático y que ha sido referente mundial en materia de renovables, la transición energética y ecológica ha sido la gran olvidada de la campaña electoral y no termina de cuajar un partido verde con fuerte representación institucional.

La próxima ronda electoral para decidir los gobiernos autonómicos y municipales es una buena ocasión para poner en el centro las cuestiones ecológicas, el futuro de la gente joven y las oportunidades de la transición energética para cambiar nuestro modelo productivo y fortalecer las economías locales. Las energías renovables además de transformar nuestras ciudades pueden generar mucha riqueza en la España rural y vaciada, pero esto no ocurrirá de forma automática ni socialmente justa sin unas buenas políticas públicas que marquen la hoja de ruta para llegar a tiempo.

El nuestro es uno de los estados europeos más emisores de gases de efecto invernadero y donde más han aumentado las emisiones desde 1990

## EEUU y China dominarán el mercado mundial de almacenamiento

El analista de mercados Wood Mackenzie Power and Renewables pronostica que en cinco años, China y Estados Unidos instalarán más de la mitad de los sistemas mundiales de almacenamiento. Un sector que atraviesa un auténtico bum según la firma y que en 2024 alcanzará los 63 GW, sólo en 2018 se instalaron 6 GW en el mundo.

El almacenamiento conectado a red ha tenido una tasa de crecimiento sostenido anual (CAGR, por sus siglas en inglés) del 74% entre los años 2013 y 2018, y la cifras serán aún mayores en los próximos cinco años, según publica Energy Storage News haciéndose eco de un informe de la firma de análisis Wood Mackenzie Power and Renewables (anteriormente GTM Research). Al margen del rápido despliegue de los sistemas de almacenamiento en algunas zonas del globo, el crecimiento mundial del sector fue relativamente pequeño entre 2013 y 2018. De acuerdo con Ravi Manghani, analista de Wood Mackenzie, representó 7GW / 12GWh. El año pasado, sin embargo, se produjo un verdadero estallido de la actividad, con un aumento del 140% con respecto al año anterior, lo que significa que sólo en 2018 se instalaron 6 GW en el mundo.

EEUU y China dominarán el sector, con más del 54% del mercado en 2024 repartido entre ellos según las estimaciones de Wood Mackenzie. La firma calcula que ese año se alcanzarán los 63 GW / 158 GWh de almacenamiento, y a partir de entonces el CAGR se reducirá al 38%. El informe indica, asimismo, que el almacenamiento de energía crecerá de manera importante en el sector residencial, comercial e industrial, y que el modelo “front-of-meter” (FTM) será probablemente el segmento más grande del mercado mundial. ■

## ■ Aerogeneradores de 10 MW flotando sobre aguas con profundidades de 600 metros

Un consorcio de 18 entidades -universidades, empresas, centros de I+D- liderado por la Plataforma Oceánica de Canarias (Plocan) acaba de lanzar el proyecto europeo Flotant, cuyo objetivo es desarrollar una tecnología eólica marina flotante, “innovadora y de bajo coste, optimizada para aguas profundas (de entre 100 y 600 metros) y capaz de soportar un aerogenerador de diez o más megavatios de potencia”.

El proyecto Flotant, que recibe financiación del programa de investigación e innovación Horizonte 2020 de la Unión Europea, tiene un presupuesto de casi cinco millones de euros (4,94) y está liderado por la Plataforma Oceánica de Canarias. Participan en él otras 17 entidades de Alemania, Croacia, Escocia, Eslovenia, España, Francia, Grecia, Holanda, Inglaterra e Irlanda. Aparte de Plocan, integran este consorcio las también españolas Aimplas (Asociación de Investigación Materiales Plásticos y Conexas), Esteyco, Future Fibres y Cobra, grupo empresarial especializado en desarrollo y operación de infraestructuras industriales

que coordinará técnicamente el proyecto y en cuya sede, en Madrid, tuvo lugar la reunión de lanzamiento de Flotant.

### EL PROYECTO

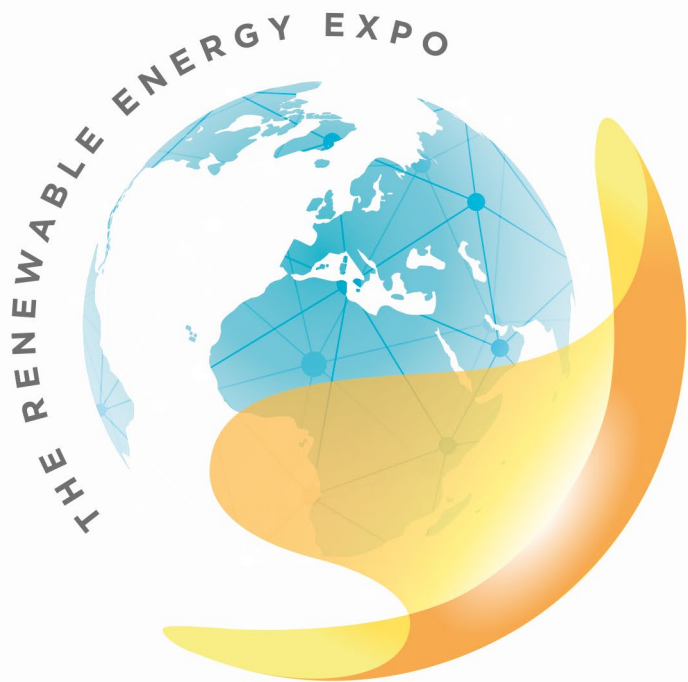
“Muchos elementos de un parque eólico marino se vuelven más caros a medida que aumenta la profundidad: los fondeos, los anclajes y los cables dinámicos son los más obvios. Sin embargo, las áreas de aguas profundas también plantean desafíos adicionales para la instalación y las estrategias de Operación y Mantenimiento (OyM)”, explican desde Plocan. El proyecto Flotant apunta a desarrollar una solución de eólica flotante marina innovadora e integrada, optimizada para aguas profundas (100-600 metros) y mantener un generador de turbina eólica, de diez megavatios o más, compuesta por un sistema de fondeo y anclaje que utiliza polímeros de alto rendimiento y basado en Active Heave Compensation para minimizar las excursiones, un flotador híbrido de plástico y hormigón y un sistema de exportación de energía con cables dinámicos de larga vida útil y de bajo peso.

El proyecto incluye estrategias mejoradas de OyM, sensores, monitorización y evaluación de los impactos tecno-económicos, ambientales, sociales y socioeconómicos. Los prototipos de los novedosos componentes de fondeo, anclaje y cable dinámico, y un modelo a escala de la plataforma flotante eólica marina híbrida se probarán y validarán en tres entornos relevantes para realizar las pruebas: el tanque Marin, para el rendimiento global en condiciones controladas; la instalación de prueba de componentes marinos dinámicos (*Dynamic Marine Component Test facility*, de la Universidad de Exeter), para pruebas de prototipos a gran escala; y el banco de ensayos marino de Plocan, para la caracterización de nuevos materiales en condiciones marinas reales».

El proyecto, cuya reunión de lanzamiento acaba de tener lugar en Madrid, concluirá, tras 36 meses de desarrollo, en marzo de 2022.

### ■ Más información:

→ <http://www.plocan.eu/index.php/es/portfolio-proyectos/2118>



## KEY ENERGY

Donde la energía  
se encuentra  
con el futuro.

f @ t v 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 FERIA DE RÍMINI

en colaboración con  
**ITCA**

Simultáneamente a  
**ECOMONDO**

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





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

## El mix de propiedad

**S**e debate, con vehemencia interesada o sin ella, cuál ha de ser el mix energético más adecuado para nuestro país; considerando la descarbonización de la economía, la competitividad, el bienestar, el coste de generación, las externalidades y la garantía de suministro. Una cuestión apasionante, puesto que son muchas y diversas las variables a considerar. Es preciso definir el mix que deseamos tener a medio y largo plazo, y ha de quedar establecido por el próximo Gobierno, con el inconveniente, o la ventaja, de que los méritos, o los fiascos, habrán de soportarlos Ejecutivos venideros.

Al ser imposible adivinar el futuro, se ha de trabajar sobre algunas certezas. Los hidrocarburos líquidos han de buscar su inminente retiro a los países emergentes, mientras que los gaseosos atisban una jubilación anticipada en esos mismos destinos, aunque más progresiva y no tan próxima. Serán las renovables las grandes protagonistas del mix que ahora se configura, apoyadas por un respaldo de gas que irá reduciéndose con las nuevas modalidades de almacenamiento.

La velocidad de electrificación de los consumos, que se acelerará con la movilidad eléctrica, y la salida cercana de carbón y progresiva de nucleares, dejará un enorme margen de crecimiento para la fotovoltaica y la eólica y, en mucha menor medida, para termosolar y otras fuentes de producción renovable. El previsible descenso de la lluvia y la obsolescencia de los actuales ciclos de gas, acrecentarán esta tendencia, hasta adecuarse a la demanda.

El rumbo está trazado, las vicisitudes marcarán la velocidad de este inexorable proceso. Pero, ¿qué pasa con el mix de tipos de propiedad de este incipiente parque de generación? Esta cuestión ha de ser abordada antes de que sea demasiado tarde, puesto que vendrá determinada por el marco normativo y, según se diseñe, legará unas consecuencias económicas u otras, por lo que ha de quedar definido, junto con el mix energético, un mix de propiedad equilibrado.

Las grandes empresas del sector tienen una capacidad extraordinaria para maximizar beneficios, en especial con vientos normativos favorables. Pero las consideraciones meramente empresariales no siempre son capaces de resolver las cuestiones del largo plazo. El Estado, en no pocas ocasiones, ha sabido suplir estas deficiencias, siendo un ejemplo significativo las retribuciones que se otorgaron a las primeras instalaciones renovables, sin las cuales hubiera sido imposible tener ahora la oportunidad de implantar el nuevo modelo energético, que nos permitirá mantener nuestro progreso. Sin el impulso que los Estados dieron a las renovables, ahora solo habría una opción para evitar los escenarios más devastadores del cambio climático: paralizar el crecimiento e iniciar sendas regresivas.

Afortunadamente, y a la espera de que los impulsores de tecnologías como la fotovoltaica sean restituidos por su esfuerzo inversor y recuperen la seguridad jurídica que les fue arrebatada, contamos con la posibilidad de generar energía con el Sol y el viento. El Sol es el gran activo de nuestro país, el turismo y la agricultura son sectores que combaten nuestro endémico déficit comercial, producido por la necesidad de importar productos energéticos.

Ahora, tras los vertiginosos avances tecnológicos experimentados en fotovoltaica, el Sol vuelve a ponerse de nuestra parte, pero sus beneficios económicos podrán quedar concentrados o distribuidos. El ingente volumen de recursos que mensualmente destinamos los ciudadanos a comprar energías puede permanecer concentrado y fuera de nuestro entorno o repartido en nuestras economías locales. La diferencia entre una opción y la otra no requiere mayores explicaciones y pueden deducirse sin conocimientos avanzados de Economía. No debemos sucumbir ante el falaz razonamiento de la mayor eficiencia económica derivada de la ultra concentración de la producción, realidad que sólo se verifica en los balances de un grupo selecto de empresas; pero no en la economía general de un Estado. La cualidad cortoplacista de las grandes empresas, en alianza con la mezquindad de muchos consumidores ha de ser combatida con cultura, porque la economía de mercado o es inclusiva o se autodestruye.

La cualidad cortoplacista de las grandes empresas, en alianza con la mezquindad de muchos consumidores ha de ser combatida con cultura, porque la economía de mercado o es inclusiva o se autodestruye

## En el mundo ya hay medio teravatio de energía solar fotovoltaica

**A** finales de 2018, la energía solar fotovoltaica instalada en el mundo alcanzaba por primera vez los 500 GW y se convertía en la primera fuente de energía eléctrica en capacidad desplegada a nivel global. El dato lo aporta el Programa de Sistemas de Energía Fotovoltaica de la Agencia Internacional de la Energía (AIE PVPS) en su nuevo *Snapshot of Global Photovoltaic Markets 2018* (Instantánea del Mercado Fotovoltaico Global 2018), que publicó en abril.

Las cifras preliminares del mercado, recogidas en este último informe de IEA PVPS, muestran que el mercado fotovoltaico probablemente se estabilizó en 2018. Ese año se instalaron unos 97,9 GW de capacidad fotovoltaica en los países de la AIE y en otros mercados importantes, y hasta 99,8 GW en total (frente a los 98,9 GW de 2017). Esto significa que la capacidad total instalada en los países y mercados clave de la AIE PVPS ha superado los 500 GW en 2018, es decir, medio TW (para darnos idea de lo que supone esta cifra, la potencia total usada por los humanos a nivel mundial en 2006 fue de 16 TW).

El mercado fotovoltaico chino experimentó un limitado descenso el año pasado, situándose en 45 GW, pero este descenso fue compensado con mayores volúmenes de instalación en otros mercados emergentes y establecidos. A destacar: India, con 10,8 GW instalados; Australia, que aumentó espectacularmente en 2018, con cerca de 3,8 GW; México, con cerca de 2,7 GW; Corea, con 2,0 GW; y Turquía, por encima de 1,6 GW, pese a que el mercado está en declive. Los mercados de Oriente Medio y África también crecieron, si bien para ver gran parte de este despliegue hay que esperar a este año de 2019, cuando la mayoría de las plantas entren en servicio, especialmente en los Emiratos Árabes Unidos y Egipto. Mientras tanto, el mercado estadounidense y japonés se mantuvieron estables. El europeo vivió un nuevo renacer, impulsado principalmente por el importante incremento de la solar fotovoltaica en Alemania y los Países Bajos, si bien el crecimiento se ha producido en muchos países más.

■ Más información:

→ [www.iea-pvps.org/index.php?id=266](http://www.iea-pvps.org/index.php?id=266)



# 2 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  
Gruppo Riello Elettronica | [www.riello-elettronica.it](http://www.riello-elettronica.it)  
[www.aros-solar.com](http://www.aros-solar.com)

**riello** solar  
tech



### 1 ■ El Real Decreto de Autoconsumo, al detalle

La consultora Haz Energía, empresa especializada en el sector fotovoltaico, ha elaborado un exhaustivo «Informe sobre el Real Decreto 244/2019, de 5 de abril, por el que se regulan las condiciones administrativas, técnicas y económicas del autoconsumo de energía eléctrica». Energías Renovables ha tenido acceso a ese documento, que sintetizamos a continuación. [Publicada el 9 de abril].

### 2 ■ ITER y Cener desarrollan un panel fotovoltaico idóneo para usar en la edificación

Tras tres años de investigación, el Instituto Tecnológico y de Energías Renovables (ITER) y el Centro Nacional de Energías Renovables (Cener), han concluido con éxito el proyecto AiSoVol, consistente en el desarrollo de una solución de generación fotovoltaica capaz de integrarse con facilidad en edificios y proyectos urbanísticos. Y a un precio plenamente competitivo. [3 de abril].

### 3 ■ Aerogeneradores de diez megavatios flotando sobre aguas con profundidades de hasta 600 metros

Un consorcio de 18 entidades -universidades, empresas, centros de I+D- liderado por la Plataforma Oceánica de Canarias (Plocan) acaba de lanzar el proyecto europeo Flotant, cuyo objetivo es desarrollar una tecnología eólica marina flotante, “innovadora y de bajo coste, optimizada para aguas profundas (de entre 100 y 600 metros) y capaz de soportar un aerogenerador de diez o más megavatios de potencia”. [17 de abril].

### 4 ■ Comienza la era del autoconsumo

La ministra para la Transición Ecológica, Teresa Ribera, anunció ayer que el Gobierno aprobará hoy el Real Decreto (RD) de Autoconsumo, la norma que regulará las condiciones técnicas, económicas y administrativas de la que está llamada a convertirse en una de las palancas de la revolución energética que nos espera. Ribera ha hecho ese anuncio en el marco del encuentro +Renovables, un foro sobre redes inteligentes y digitalización que han organizado el diario El País y el operador del sistema eléctrico nacional, Red Eléctrica de España. [5 de abril].

### 5 ■ Mañana la energía será renovable, digital y descentralizada

El mercado mundial de la energía fotovoltaica sigue creciendo: para 2019, los analistas de IHS Markit esperan que la nueva potencia fotovoltaica instalada crezca un 18%, hasta los 123 gigavatios, dos tercios de ellos fuera de China. En general, este crecimiento estará muy repartido geográficamente y en 45 países la demanda crecerá más de un 20% en comparación con el año anterior. Los analistas londinenses calculan que Egipto, Argentina, España, Sudáfrica y Vietnam concentrarán el 7% del crecimiento mundial. De todo ello se hablará en Intersolar Europe, que se celebra del 15 al 17 de mayo en Munich (Alemania). [18 de abril].

### 6 ■ Multa de seis millones de euros por manipular un contador de la luz

La Asociación de Empresas del Sector de las Instalaciones y la Energía (Agremia) ha publicado un comunicado en el que alerta sobre el “desorbitado” incremento que ha percutido el Gobierno sobre las sanciones relacionadas con la manipulación de los contadores (de luz, de gas, etcétera). Según Agremia, tras la modificación de la Ley de Industria realizada por el Ejecutivo Sánchez, “las sanciones graves, que son la mayoría, han pasado de tener una multa de entre 3.000 a 90.000 euros a estar comprendidas entre 60.000 y 6 millones de euros”. [5 de abril].

### 7 ■ Canarias presenta la primera plataforma eólica flotante de dos turbinas made in Spain

El prototipo ha sido desarrollado por EnerOcean SL, una ingeniería de energía marina focalizada en el desarrollo de soluciones de generación eólica. EnerOcean ha presentado en Gran Canaria el ensamblaje finalizado de su prototipo W2Power. La presentación ha tenido lugar en el Astillero Astican, ante una cincuentena de expertos españoles e internacionales. Según el presidente y director de tecnología de EnerOcean, Pedro Mayorga, la plataforma “pronto se probará en el mar”. [10 de abril].

### 8 ■ Trump dice que los aerogeneradores devalúan el valor de los inmuebles y que su ruido provoca cáncer

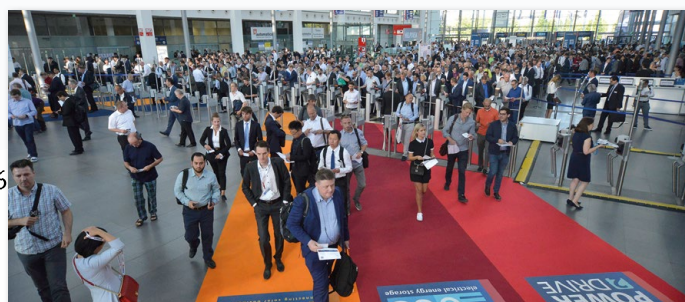
En lo que puede considerarse una nueva vuelta de tuerca acerca de la cosmovisión del actual presidente Donald Trump sobre las renovables, y en especial sobre la eólica, ha llamado la atención una afirmación que realizó durante la cena anual de primavera del Comité del Congreso Nacional Republicano en Washington el martes pasado. [4 de abril].

### 9 ■ El corredor del Mediterráneo, responsable del 17% de las emisiones GEI de las carreteras españolas

Un cuarto de la red de carreteras de España es responsable de más de la mitad de las emisiones de gases de efecto invernadero que expulsan los vehículos que circulan por ellas, según el mapa presentado por investigadores de la Universidad Politécnica de Madrid. El corredor del Mediterráneo encabeza la lista de los más contaminantes. El estudio plantea una reducción de la velocidad máxima permitida a los vehículos para reducir las emisiones producidas por el tráfico. [22 de abril].

### 10 ■ El Ayuntamiento de Teror amortizará su instalación solar de autoconsumo en cinco años

El municipio grancanario, situado a unos veinte kilómetros de Las Palmas, acaba de anunciar la puesta en marcha de una instalación solar fotovoltaica para autoconsumo. La instalación, ubicada sobre las cubiertas del Ayuntamiento, abastecerá el 100% de la demanda diaria de electricidad de las oficinas municipales. El consistorio terorense calcula que su autoconsumo evitará la emisión de 36,5 toneladas de CO2 al año, es decir, de cien kilos de gases de efecto invernadero al día. [16 de abril].



## 1 ■ El puerto de Sagunto recibe a E-Ship 1, el buque de Enercon impulsado por el viento

El buque E-Ship 1, perteneciente a Enercon, hizo escala hace unos días en el puerto de Sagunto (Valencia). La nave, que el fabricante alemán de aerogeneradores utiliza para trasladar componentes de turbinas, usa un sistema de impulsión eólica basado en rotores Flettner. Este sistema fue inventado en los años 20 del pasado siglo por Anton Flettner y abandonado una década después al no poder competir con los bajos precios de los combustibles fósiles en aquella época. [Publicado el 16 de abril].

## 2 ■ Rioglass Solar firma contratos para la mayor planta termosolar del mundo

Rioglass Solar ha firmado un contrato para el suministro de los espejos templados y receptores cilindro-parabólicos que integrará la planta termosolar de 600 MW que desarrolla Acwa Power en Dubai y en la que participan Abengoa Energía y Shanghai Electric. La instalación, bautizada como Noor Energy 1, incluye, además, 250 MW de energía solar fotovoltaica. [2 de abril].

## 3 ■ El Real Decreto aprobado hoy por el Gobierno disparará el autoconsumo eléctrico

Lo dice la comercializadora de electricidad Holaluz, que califica el RD recién aprobado por el Gobierno como la “medida estrella” del Ministerio para la Transición Ecológica. El RD en cuestión ha pasado por todos los trámites legales y conseguido el visto bueno del Consejo de Estado y de la Comisión Nacional de los Mercados y la Competencia, que emitió además un informe (hace unas semanas) en el que aseguraba que el autoconsumo generará beneficios económicos al conjunto de los consumidores a nivel económico y ambiental. [5 de abril].

## 4 ■ Presentan una plataforma que promete revolucionar el mantenimiento eólico

Ibermática y la ingeniería Wind Recycling han desarrollado una plataforma tecnológica basada en Inteligencia Artificial (IA) que incrementa de manera notable, según ambas compañías, la eficiencia en el mantenimiento de los parques eólicos. Utilizando técnicas de Analítica y Big Data, el sistema es capaz de diagnosticar y prescribir las mejores pautas de actuación en las incidencias que se pudieran producir, incluso adelantándose a ellas. [16 de abril].

## 5 ■ Remora, el almacén submarino de electricidad

El sistema de almacenamiento Remora, desarrollado por Segula Technologies, consta de (1) una plataforma flotante que incluye equipos que utilizan la electricidad que genera por ejemplo un parque eólico marino para producir aire comprimido y (2) tanques submarinos, colocados en el fondo del mar, que almacenan ese aire comprimido. Segula Technologies, grupo internacional de consultoría e ingeniería, acaba de presentar Remora en Bilbao, en el marco de la gran feria eólica europea, WindEnergy. [11 de abril].

## 6 ■ TSO lanza la que califica como “primera tarifa solar eléctrica del mercado fotovoltaico español”

The South Oracle, TSO, ha presentado esta mañana en Sevilla “la

primera Tarifa Solar Eléctrica”, una solución pionera en España. Con ella, la compañía afirma que el usuario obtiene un ahorro de hasta el 30% en su factura. El concepto es el de ‘tarifa plana’, con la que TSO garantiza a sus clientes un precio fijo y un consumo ilimitado de la energía solar en función de la potencia contratada. [4 de abril].

## 7 ■ Nanotecnología pulverizada que incrementa el rendimiento de un panel hasta un 7%

La empresa catalana NanoAvant, distribuidora exclusiva para el mercado español del fabricante Nanophos SA, comercializa en la península y en las islas (Canarias y Baleares) recubrimientos basados en nanotecnología para placas solares fotovoltaicas. Según NanoAvant, su recubrimiento fotocatalítico transparente SurfaShield G es capaz de mejorar el rendimiento de los paneles hasta un 7%. [17 de abril].

## 8 ■ La fotovoltaica puede convertirse en un motor económico fundamental para España

El nuevo Real Decreto de Autoconsumo puede hacer que las energías renovables se conviertan en un factor clave del cambio económico y social en España en el medio plazo, según Aleasoft. Y lo ven como una oportunidad para compensar las desigualdades económicas entre las regiones del sur y norte de Europa. [9 de abril].

## 9 ■ Tlaxcala: Comienza la instalación del parque solar Magdalena II, de 220 MW, el primero de Enel con paneles bifaciales

Enel Green Power ha anunciado el inicio de la instalación de su planta solar Magdalena II, de 220 MW, a ubicarse en el estado de Tlaxcala, que constará de 550.000 paneles bifaciales, el primero en su tipo para la multinacional italiana en el país. [22 de abril].



## 10 ■ Alianza entre Engie, Mirova y Forestalia para desarrollar 10 nuevos parques eólicos en Aragón

Engie, Mirova y Forestalia han vuelto a unirse en una nueva iniciativa eólica. Se trata del proyecto Phoenix, consistente en la ejecución de una decena de parques eólicos en la comunidad de Aragón, que sumarán 342 megavatios. GE Renewable Energy será el proveedor tecnológico para los nuevos parques, que cuentan con la financiación de JP Morgan, Santander Corporate & Investment Banking y Banco Sabadell. [3 de abril].





P A N O R A M A

# La nueva era del autoconsumo ya es una realidad

*Escribimos este artículo sin saber el resultado de las urnas (el calendario editorial nos impone cerrar este número antes de lo habitual). Pero, salga quien salga, es difícil pensar que, tras la publicación del RD 244/2019 del 5 de abril, al autoconsumo vaya a cerrársele de nuevo la puerta. Los grandes partidos han hecho hueco a la energía en sus programas y todos abogan –al menos sobre el papel– por el autoconsumo, la sostenibilidad y la generación distribuida.*

ER

Son tantas las expectativas despertadas por el RD 244/2019, que podríamos llenar las páginas de esta revista solo recopilando los muchos artículos publicados en estos últimos días en [www.energias-renovables.com](http://www.energias-renovables.com) desde la aprobación de la norma el pasado 5 de abril. El esperado texto regula las condiciones administrativas, técnicas y económicas del

autoconsumo y da luz verde a la puesta en marcha de instalaciones compartidas. Con ello, los bloques de viviendas y los polígonos industriales podrán autoabastecerse con renovables de forma más eficiente y conjunta. Otro aspecto aplaudido por el sector es la simplificación administrativa que el regulador ha reservado para las instalaciones de menor tamaño, acercando de ese modo



el autoconsumo al gran público. La Alianza por el Autoconsumo, entidad que aglutina a más de 50 actores (sindicatos, empresas, ingenieros, ecologistas), agradece particularmente el hecho de que “a partir de ahora será obligatorio remunerar la electricidad excedente vertida a la red eléctrica”. También le felicita por las facilidades que el RD ofrece a los pequeños autoconsumidores con la “compensación simplificada en la factura”.

Algunas de estas regulaciones no existían. Otras que si existían, más que estimular el autoconsumo lo dificultaban enormemente. “El nuevo RD supone todo un logro”, apuntan desde Aleasof. El analista del mercado eléctrico asegura que parte del mérito de su aprobación corresponde a la Unión Española Fotovoltaica (UNEF), entidad que con su labor de concienciación ha influido en todos los ámbitos de decisión de la política española para primero derogar el ‘impuesto al sol’ y ahora para que este nuevo Real Decreto recoja las principales prioridades del

autoconsumo fotovoltaico.” Las energías renovables, y en especial la fotovoltaica, representan para las regiones del sur de Europa una oportunidad para compensar las desigualdades económicas con respecto a las regiones del norte. La bajada de los precios de la tecnología fotovoltaica hace que cada vez sean más asequibles las instalaciones de autoconsumo doméstico e industrial, que ahora con este nuevo Real Decreto se puede hacer de forma colectiva”, añaden desde Aleasof.

Pero el autoconsumo no resulta solo interesante para los pequeños. También puede ayudar a las grandes empresas consumidoras de electricidad, ya que les puede ayudar a reducir el precio que pagan por la energía. “Incluso les puede traer nuevos ingresos si los excedentes se vierten a la red y esto para muchas empresas es una oportunidad”, explican desde Aleasof.

*Sigue en página 20...*

## Repaso rápido al Real Decreto

El RD 244/2019 da continuidad a lo establecido en el RD-ley 15/2018, reglamentando todos aquellos aspectos no definidos en dicho texto. Clasifica y define las distintas clases de autoconsumo, consagrando la figura del autoconsumo colectivo, de tal forma que varios consumidores puedan asociarse a una misma planta de generación.

Además, se define el concepto de “instalación de producción próxima a las de consumo y asociada a las mismas”. Con esta figura, se permite realizar el autoconsumo tanto con instalaciones de generación situadas en la misma vivienda como en otras que estén ubicadas en las proximidades. Así, por ejemplo, se podrán instalar placas fotovoltaicas en edificios contiguos que tengan mejor orientación, siempre que haya acuerdo entre las partes.

Otra de las novedades es la implantación de un mecanismo simplificado de compensación de excedentes, esto es, de aquella energía generada por instalaciones de autoconsumo y que el usuario no consume instantáneamente. Hasta el momento, si el autoconsumidor quería obtener una compensación por esta energía que se inyecta en la red, debía constituirse jurídicamente como productor de energía, realizando los trámites y declaraciones fiscales que la ley exige. Con el RD aprobado, la comercializadora de energía compensará al usuario por la energía excedentaria en cada factura mensual. La norma abre también la posibilidad de que todas las comercializadoras puedan ofrecer servicios de autoconsumo renovable. La CNM, que ha validado esta medida, supervisará la evolución del mercado.

El nuevo Real Decreto reduce, asimismo, los trámites administrativos para todos los usuarios. En el caso del pequeño autoconsumidor (instalaciones de hasta 15 kW o de hasta 100 kW, en caso de autoconsumo sin excedentes), se reducen a una única gestión: notificar la instalación de una planta de producción eléctrica en su correspondiente comunidad o ciudad autónoma. El registro estatal se nutrirá de la información remitida por las administraciones autonómicas. Además, para las instalaciones de menos de 100 kW en baja tensión, las administraciones recabarán información a partir de los datos del certificado electrotécnico de la instalación.

También se articula un procedimiento para que sea el distribuidor quien modifique el contrato de acceso de los pequeños consumidores que realicen autoconsumo y éste solo tenga que manifestar su consentimiento. De igual modo, se simplifican drásticamente las configuraciones de medida para que, en la mayoría de los casos, baste con un solo contador en el punto frontera con la red de distribución, lo cual supone una reducción de costes. En el caso de autoconsumo colectivo, también será necesario medir la energía generada con otro equipo para hacer el “reparto de energía” entre los consumidores participantes.

Desde el punto de vista de la seguridad industrial, se modifica el reglamento electrotécnico de baja tensión para regular los dispositivos antivertidos y los kits autoenchufables, garantizando que el desarrollo del autoconsumo es compatible con la protección de las personas y equipos.

### Principales aspectos

A modo de resumen, estos los principales aspectos recogidos en el RD, según señala la consultora Haz Energía:

- **Tres modalidades de autoconsumo:** (i) sin excedentes, (ii) con excedentes acogidos a compensación y (iii) con excedentes no acogido a compensación.
- **Reglamentación del autoconsumo colectivo.**
- Para instalaciones fotovoltaicas la potencia instalada será la potencia máxima del inversor.
- Se permite que **el consumidor y el propietario** de la instalación sean diferentes.
- **Simplificación de tramitación**
  - a/ Las instalaciones sin excedentes o las de excedentes de hasta 15 kW no necesitan permisos de acceso y conexión.
  - b/ Para instalaciones de hasta 100 kW conectadas a baja tensión el contrato de acceso con la distribuidora será realizado de oficio por la empresa distribuidora.
- **Equipos de medida a instalar**
  - De forma general, solamente hace falta un equipo de medida bidireccional en el punto frontera.
  - Los autoconsumos colectivos, con excedentes no acogidos a compensación con varios contratos de suministro o tecnología no renovable deberán contar con 2 equipos. Uno para consumo y otro que mida la generación neta.
  - En ciertos casos, se permite que el contador de medida se ubique fuera del punto frontera.
- **Régimen económico.** Se establecen varias posibilidades en función del tipo de autoconsumo:
  - Autoconsumo con excedentes acogidos a compensación: Pueden (i) vender la energía en el pool, o (ii) compensar mensualmente excedentes, mediante la valoración de la energía horaria excedentaria (compensación simplificada). El importe a compensar nunca podrá exceder de la valoración mensual de la energía horaria consumida.
  - Autoconsumo con excedentes no acogidos a compensación. Deben vender los excedentes en el mercado.
- **Inscripción** automática en el Registro de Autoconsumo para ciertos casos.

El RD 244/2019 se puede consultar en [www.boe.es/boe/dias/2019/04/06/pdfs/BOE-A-2019-5089.pdf](http://www.boe.es/boe/dias/2019/04/06/pdfs/BOE-A-2019-5089.pdf)





P A N O R A M A



...Viene de página 19

Otro aspecto importante de la incentivación del autoconsumo es que permite sustituir importaciones de energía. Cada año, España gasta decenas de miles de millones de euros en importar combustibles. Con cada MWh que podamos autoproducir, estaremos reduciendo la factura eléctrica de importación, al tiempo que ayudamos a la descarbonización del sistema eléctrico y a reducir las emisiones de CO<sub>2</sub>.

### ■ *Empoderando a los ciudadanos*

La Fundación Renovables, por su parte, pone el acento en el papel que el autocosumo permite jugar a los ciudadahos. “Es esencial que los consumidores tengan la capacidad de comprar, generar, vender y almacenar energía eléctrica”. El reconocimiento del derecho al autoconsumo colectivo, añaden desde la Fundación, “coloca al consumidor en el centro del sistema y brinda a las ciudades, motor de la transición energética, mayores posibilidades de autonomía, desarrollo y autosuficiencia”. Por todo ello, esta entidad no duda en señalar que ras la eliminación del impuesto al Sol, “este es uno de los grandes pasos que alinea a nuestro país con el resto de la Unión Europea y a nuestra legislación con la Directiva de Renovables y la nueva Directiva de Diseño de Mercado Eléctrico”. Además -apuntan desde la Fundación-, el autoconsumo “es un instrumento básico para la gestión de la demanda y para reducir pérdidas, ayuda a diversificar los agentes del sector energético y constituye un pilar básico del triángulo eficiencia, autoconsumo y movilidad sostenible”.

Falta, eso sí, que se desarrolle el RD 244/2019. Y eso requiere “la aprobación cuanto antes del Real Decreto de Acceso y Conexión a la red eléctrica, así como la reforma profunda de la regulación del funcionamiento del sistema eléctrico con el fin de dotar a los consumidores de una señal de precio transparente y finalista en función del servicio realmente recibido”, puntualizan desde la Fundación Renovables. En la legislatura que acaba de concluir no daba tiempo a aprobar el RD de Acceso y Conexión ya que había que enviar el borrador a la CNMC para su posterior informe). Esto supone que habrá que esperar a que se forme un nuevo gobierno para que,

finalmente, se pueda regular una situación que lleva enquistada ya varios años.

Y en lo aprobado hay varias cosas a mejorar. El sector, aún reconociendo el esfuerzo realizado por el Ministerio para la Transición Ecológica y el Instituto para la Diversificación de Energía (IDAE) –principal artífice del contenido del RD 244–, cree que hay varios aspectos que habría que modificar.

### ■ *Hace falta un mercado más dinámico*

La Alianza por el Autoconsumo, en concreto, pide un “reparto dinámico para los autoconsumos colectivos”. Sus integrantes se quejan de que tal como está redactada la norma el reparto es “estático”: permite que los titulares compartan la instalación, pero no que intercambien los excedentes de su producción entre ellos. Es decir, si dos personas comparten una instalación de (pongamos) 10 kilovatios, y a cada una le corresponden 5 kW, el reparto estático no permite que uno le ceda al otro la energía que no ha consumido, por lo que esa energía se verterá a la red no pudiendo autoconsumirse.

“Si esto se hiciera con un sistema dinámico –apuntan desde la Alianza–, esta energía sería aprovechada por el vecino que la demande en ese momento, evitando así que se vierta a la red, lo que constituye un sistema más sostenible y eficiente”. La ONG añade que “posteriormente se deberá evaluar y compensar estos intercambios energéticos entre vecinos”.

No es ese el único pero que le pone la Alianza al RD 244/2019. También insiste en la necesidad de que se extienda el autoconsumo colectivo a la media tensión y se aumente el criterio de proximidad más allá de los 500 metros (la distancia máxima establecida en el RD 244 a la que se puede estar conectado en cualquiera de las modalidades). Los integrantes de la ONG piden que se aumente esa distancia para facilitar que sean más los ciudadanos que puedan beneficiarse de esta solución de ahorro. Por ejemplo, aprovechando la producción de un centro de salud próximo que no está abierto los fines de semana.

### ■ *Más información:*

→ [www.unef.org](http://www.unef.org)

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

→ <https://aleasoft.com/es/>





FusionSolar Residential  
Smart PV Solution

Solución solar digital para una mejor experiencia  
con la máxima seguridad

◇ **SEGURIDAD TOTAL**

Protección eléctrica (AFCI) combinada con Inteligencia artificial (AI)  
para máxima prevención contra incendios

◇ **MAYOR RENDIMIENTO**

Optimización de la producción de cada módulo, independientemente

◇ **BATTERY READY**

Sistema para baterías integrado para una rápida ampliación en el futuro



@ Huawei FusionSolar



SUN2000-3-10KTL



Optimizer





P A N O R A M A

# ¿Te atreves a ponerle precio a la gestión de tus activos?

*Nadie lo había hecho hasta ahora. Nadie había puesto precio (un precio público, a la vista de todo el mundo) a la gestión de activos, a todos y cada uno de los servicios que hay que tener en cuenta en esa gestión, desde la supervisión de la operación y el mantenimiento de un parque eólico o una planta fotovoltaica, hasta la gestión de liquidaciones de venta de energía o el control financiero y fiscal. Kaiserwetter acaba de presentar ZULU, el primer configurador online de servicios para energías renovables del mundo. Y dará que hablar.*

Luis Merino

Kaiserwetter es una compañía de servicios, pionera en digitalización, especializada en el análisis inteligente de datos y en la gestión de activos y portafolios de energía renovable. Fruto de su capacidad para innovar y aprovechando las posibilidades que brinda la internet de las cosas (IoT), en 2016 lanzó su plataforma digital Aristoteles, una herramienta con la que los inversores de activos renovables pueden analizar todos los datos técnicos y financieros de sus instalaciones. Aristoteles, que ha recibido numerosos premios internacionales, utiliza las capacidades de *Smart Data Analytics* y *Predictive Analytics*, así como del *Machine Learning*. Al agregar y correlacionar todos los datos técnicos, meteorológicos y, especialmente, financieros, se logran tres objetivos principales: maximiza los retornos del capital, minimiza los riesgos de inversión y alcanza el más alto nivel de transparencia.

Ahora, la empresa alemana ha lanzado ZULU, el primer configurador online de servicios a nivel mundial para inversores, propietarios y operadores de activos de energías renovables. Por primera vez, los inversores tienen la posibilidad de elegir

libremente la cantidad de servicios que quieren contratar, y pueden combinarlos de acuerdo a sus necesidades. Pero la principal novedad de ZULU reside en que el configurador online pone precio de forma inmediata a ese paquete de servicios que el propietario de una instalación renovable quiere contratar. Y se trata de un precio fijo que no está ligado a la producción y el rendimiento de los activos. De manera que el cliente puede determinar los servicios que desea y conocer al momento los costes anuales de la gestión técnica y financiera.

El momento de su lanzamiento no podía ser más oportuno porque tras las tres subastas realizadas entre 2016 y 2017, la inversión en energías renovables ha aumentado considerablemente. “Por eso, es ahora cuando los inversores recuperan el interés y España vuelve a situarse como paraíso del inversor en el sector de las renovables. El *Asset Management* se revitaliza y es en la oferta de precios estandarizados y la transparencia donde estará la batalla real para competir por la gestión de los activos de los nuevos parques”, señalan desde Kaiserwetter.



### ■ 13 módulos de servicios

Los inversores, propietarios y operadores de activos de energías renovables pueden seleccionar online configuraciones individuales, con 13 módulos de servicios de gran flexibilidad, para facilitar la gestión técnica y financiera de sus parques. Adicionalmente a esta estructura modular, la gran innovación de ZULU consiste en que los servicios elegidos online tienen un precio fijo independiente de los ingresos. Además, al final del proceso de selección de los servicios modulares, no hace falta más que un solo clic para que el cliente reciba por correo electrónico el contrato vinculante listo para firmar.

Las ventajas de ZULU para inversores son evidentes: de acuerdo con el principio “tú eliges y nosotros nos ponemos a tu servicio”, los clientes potenciales pueden adaptar totalmente los servicios que desean de acuerdo a sus necesidades. “Con ZULU logramos sobre todo un alto grado de transparencia en los servicios que ofrecemos. Además, el precio fijo anual se consulta online, de manera tal que los servicios elegidos van de la mano de una seguridad total a nivel de costes”, explica Jorge Cunha Bober, director financiero de Kaiserwetter España. “Pero, sobre todo, nuestro enfoque online impone un nuevo estándar en el mercado en relación con el precio”.

Con el lanzamiento de ZULU, Kaiserwetter deja obsoleta la práctica habitual de ligar los precios de operación a los ingresos. De esta manera, los costes operacionales (OPEX) para las renovables se reducen aún más. Además, posibilita que la duración de los contratos sea mucho más flexible, ya que los servicios de Kaiserwetter pueden contratarse con una duración de entre uno y tres años.

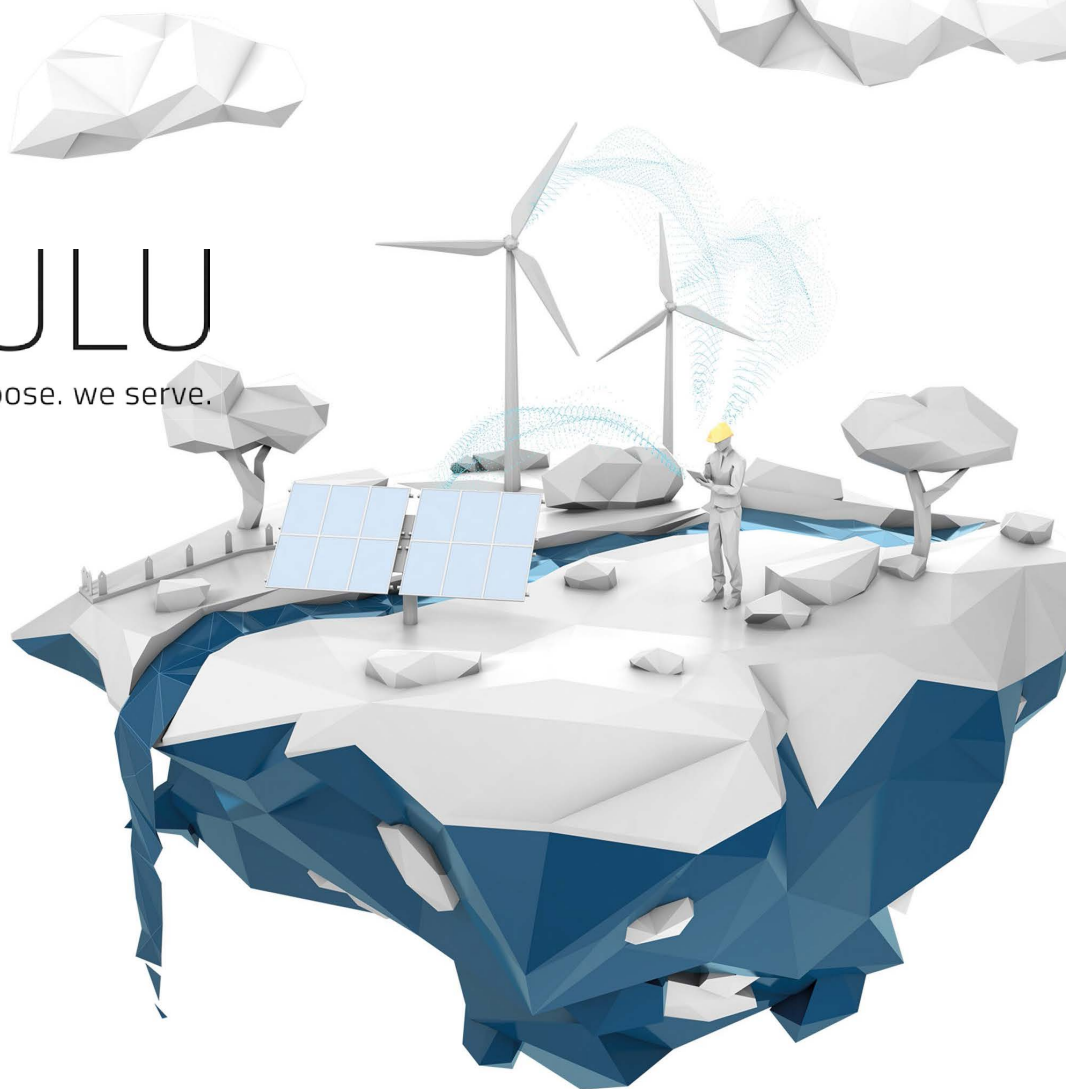
Por ahora, ZULU está disponible para parques eólicos en España y Alemania. Pero el configurador de servicios se extenderá pronto al resto de tecnologías. En junio estará listo para las plantas fotovoltaicas y más adelante servirá también para otros tipos de activos como centrales de biomasa e instalaciones hidroeléctricas. Lo mismo sucede con su implantación geográfica, porque ya está planificada la expansión a otros mercados y países. “Tras nuestro exitoso inicio con la plataforma Aristoteles, volvemos a demostrar con ZULU el gran potencial que tiene la digitalización en los sectores de las energías renovables y de los servicios. Estamos trabajando en la introducción de otras innovaciones digitales en el mercado. Y en pocas semanas, volveremos a sorprender al sector”, apunta Daniel Sánchez, director técnico de Kaiserwetter España. La compañía ofrece sus servicios digitales especializados a fondos de inversión, inversores de capital privado e instituciones bancarias a nivel global. Tiene oficinas en Hamburgo, Madrid, Nueva York, y actualmente está preparada para expandirse a China e India.

#### ■ Más información:

→ [www.zulu.energy](http://www.zulu.energy) → [www.kaiserwetter.energy](http://www.kaiserwetter.energy)

# ZULU

you choose. we serve.



### Asset management prices revealed in online “pick ‘n’ mix”

German company Kaiserwetter has launched ZULU, which it calls the first online ‘service configurator’ for renewables. ZULU places a price on each of the many items within a renewables asset management package. That covers everything from supervising wind or solar plant operations to energy sales or tax and finance. With Zulu, customers may pick and mix which items they want.

Kaiserwetter is a digitalisation pioneer, specialising in data analysis and renewables’ asset management. In 2016, riding the groundswell in the Internet of Things (IoT), the company launched its award winning Aristoteles digital platform. Aristoteles uses Smart Data Analytics, Predictive Analytics and Machine Learning, to enable renewables investors to analyse all their assets’ technical and financial data.





E N T R E V I S T A

# Daniel Sánchez

Director técnico  
de Kaiserwetter España

# Jorge Cunha Bober

Director financiero  
de Kaiserwetter España



Daniel Sánchez y Jorge Cunha Bober

## ■ ¿Qué diferencias hay entre Aristoteles y ZULU?

■ Aristoteles es una innovadora plataforma IoT basada en la nube que tomando como base análisis inteligentes de datos técnicos, meteorológicos y, especialmente, económicos y financieros, análisis predictivos y el aprendizaje automático se mejora sustancialmente el rendimiento de los activos de energías renovables. Lo estamos difundiendo a nivel mundial, de ahí que hayamos abierto oficinas en Estados Unidos y China. El objetivo es llegar a grandes fondos y bancos, grandes portafolios.

Por su parte, ZULU es un configurador de servicios online para la gestión técnica y comercial de activos renovables. Es *Asset Management*. Como gestor de activos, Kaiserwetter hace justamente eso, ocuparse de todo: analiza las instalaciones 24 horas, supervisa la operación y el mantenimiento (O&M), verifica el cumplimiento de las obligaciones de seguridad y salud (H&S), control de liquidaciones y venta de energía, los seguros de las instalaciones, y todo lo que hay alrededor de una instalación renovable en operación. Y, además de la parte técnica, también gestiona la parte financiera, contable, fiscal, mercantil, presupuestos, *cash flow*, *project finance*... Si algunas empresas deciden que solo nos ocupemos de ciertos temas también podemos hacerlo. Por eso el configurador de ZULU ofrece 13 módulos de servicios distintos.

## ■ El hecho de que los propietarios de activos y el sector en general puedan ver publicados los precios que cobran por los distintos servicios de *Asset Management* es como poner las cartas boca arriba. ¿Qué les ha llevado a dar este paso?

■ Los precios del *Asset Management* varían mucho. Están sin definir, hay mucha competencia y, en general, esos precios están bajando. Lo que no ha variado son las negociaciones entre los propietarios y los

*“Con ZULU visibilizas el coste del Asset Management, y eso es un hito para el sector de las renovables”*

Luis Merino

gestores de activos, que siguen moviéndose en la incertidumbre más absoluta. Hay una considerable especulación y todo el mundo da por sentado que esto es así.

¿Qué hemos hecho nosotros? Poner el precio online. Para decirle a todo el sector cuáles son los precios con los que salimos al mercado. De este modo creamos unos estándares y ofrecemos transparencia. Y los clientes pueden configurar los módulos de servicios con absoluta flexibilidad, pueden elegir los que se adapten a su modelo de negocio. ¿Para qué va a servir esto también? Habrá mucha gente que lo utilice para hacer contraofertas a otros. Es la primera vez que alguien enseña las cartas y puede decir abiertamente lo que ofrece y lo que cobra por ello. Dicho de otro modo: estás marcando unos estándares en el mercado.

## ■ Si son asuntos que se movían con un cierto secretismo, algunos pueden sentirse dolidos.

■ Es posible, porque a partir de ahora el propietario de un parque puede decir a quienes les están gestionando el *Asset Management* que han visto precios más reducidos por los mismos servicios. Pero no tenemos nada que temer. Al contrario, es lo que pretendemos.

## ■ ¿Y los precios de Kaiserwetter son competitivos?

■ Sí, sabemos que nuestros servicios son muy buenos y tienen precios competitivos. Porque lo basamos todo en procesos internos digitalizados. Tenemos menos recurso humano y muchísimas más plataformas donde apoyarlo. Los procesos están automatizados, lo que da seguridad y fiabilidad. Y nos permite optimizar recursos. Tanto Aristoteles como ZULU son productos de la innovación digital que caracteriza a Kaiserwetter. Si, por ejemplo, nos encargan que supervisemos la operación y el mantenimiento de un activo, estaremos encima de los operadores y los mantenedores para exigirles que optimicen su trabajo y saquen el máximo rendimiento de la instalación al mejor precio. Y como nuestra gestión y nuestras decisiones se toman a partir de datos, es fácil demostrar que se trata de decisiones acertadas, sobre las que no hay mucha interpretación posible.

## ■ ¿Cómo funciona ZULU?

■ En ZULU hay cuatro pasos muy sencillos: introduces los datos de la instalación, seleccionas los módulos que quieres, los datos de la sociedad y de contacto, y directamente obtienes el precio. Es muy intuitivo.

Los 13 módulos son: *1st Level Power Services, Performance Analytics, O&M Supervision, Real Estate / Lease Settlement, Infrastructure, Permit & License Management, Grid Management, H&S Management, Insurance Management, Feed-In Management, Energy Sales Management, Accounting y Controlling.*

Si pulsas en cada uno de ellos aparece la descripción, con todos los servicios que incluye. La herramienta va sumando los costes y al final, en función de los servicios solicitados, te da un precio. Si decides seguir adelante y contratarlo, te manda el contrato firmado a tu correo electrónico. Como se ha dicho, hasta ahora este tipo de servicios se hacían negociando largo y tendido con muchas empresas para analizar los servicios ofrecidos y los costes. Y siempre había bastante especulación. Por eso decimos que hacer esto visible es un hito para el sector de las renovables. Al final, la eficiencia, el coste y la transparencia es lo que le da al inversor garantías para que se decante por un *Asset Management* o por otro. De momento, el servicio se ha lanzado solo para la eólica, pero en junio estará disponible también para la fotovoltaica. Y próximamente para el resto de tecnologías.

#### ■ **Llega en un buen momento.**

■ Sí, los servicios de *Asset Management* tienen mucha acogida precisamente ahora, cuando están en su fase final de construcción muchas instalaciones que se adjudicaron en las subastas de 2016 y 2017, tras la firma de los primeros PPAs y la financiación y ejecución de proyectos puramente a mercado (*Merchant*). Una vez que entre la fase de operación es donde entramos nosotros. Al hacer los project finance de cada instalación habrá mucho curioso que, al margen de lo que pueda estar negociando con otras empresas, querrá ver los precios que le ofrece Kaiserwetter a través de ZULU. Dada la reducción de los ingresos, minimizar los gastos y riesgos operativos (OPEX) es vital para la viabilidad del proyecto.

#### ■ **¿Para qué tipo de cliente está pensado?**

■ Es un producto que interesará mucho a fondos de inversión y empresas que no tienen estructura para hacer su gestión de activos y que lo que quieren es poder decirte 'toma las llaves y ocúpate de todo. Al final de mes me envías un informe con todos los datos'. Muchos inversores dudan entre internalizar o externalizar los servicios de *Asset Management*. Al final echan cuentas de lo que supone crear un equipo con todos los recursos necesarios que se ocupe de ello y suelen optar por la externalización. También interesará a empresas que se ocupan de parte de la gestión de sus activos pero nos encargan ciertos servicios específicos como la monitorización de los parques, o la contabilidad, o cualquier otro servicio. Sabiendo que somos expertos en el sector de las renovables y conocemos hasta los últimos detalles que hay que tener en cuenta. En China, por ejemplo, nos han dado un portfolio muy grande y nos



han pedido que comparemos los datos que ellos manejan con nuestra herramienta, precisamente para ver si estaban haciendo bien la gestión de activos y si podían optimizarla. Los resultados han puesto de manifiesto que había un importante margen de mejora, porque los problemas que nosotros somos capaces de ver con Aristoteles no podían verlos ellos. ■

**Daniel Sánchez,** *Technical Director of Kaiserwetter, Spain*

**Jorge Cunha Bober,** *Financial Director of Kaiserwetter, Spain*

#### – **What are the differences between Aristoteles and ZULU?**

Both are based on SAP computer architecture. Aristoteles is a cloud-based IoT platform. It applies digitalization and data analysis to correlate all technical, meteorological and, especially, financial data. It aims to maximise returns, minimise investment risks and maximise transparency. We especially target renewables investor funds and banks without the specific structures for plant asset management but also utilities. Our scope is global with offices in Hamburg, Madrid and New York and plans to expand into China and India.

ZULU, for its part, is an online configurator of technical and commercial services, enabling Kaiserwetter, as renewables asset manager, to do everything. That includes 24-hour plant monitoring and analysis, O&M supervision, verification of H&S compliance, control of energy sales and insurance. ZULU also takes care of accounting, including project finance and budgeting. Customers may pick from 13 different modules.

#### – **Why show your hand by publishing prices of different Asset Management services?**

Negotiations between asset owners and managers are generally based on ill-defined parameters. We are the first in the market to put our prices online to create standards and offer transparency.

#### – **Might some players be disgruntled by revealing trade secrets?**

Sure. Plant owners can now tell asset management providers they have seen cheaper services elsewhere. But that is exactly what we want. And some will use our model to design counter offers.

#### – **And are Kaiserwetter prices competitive?**

Yes. They are based on digitalised and automated processes, with low human resources. On supervising plant O&M, we act on hard demonstrable data, ensuring O&M staff optimise work.

#### – **How does ZULU work?**

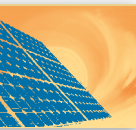
There are four intuitive steps. You enter plant data, select your module, add your company's details and, finally, your contact details. You then receive a price.

The 13 modules are: 1st Level Power Services; Performance Analytics; O&M Supervision; Real Estate / Lease Settlement; Infrastructure; Permit & License Management; Grid Management; H&S Management; Insurance Management; Feed-In Management; Energy Sales Management; Accounting and Controlling. Drop lists describing each module's services. The contract is sent signed to your email. The service, currently available only for wind, will be extended to PV in June and, later, to other technologies.

#### – **Is the timing good?**

Yes. Following the 2016-2017 power auctions, many projects are in their final stages. With reduced incomes and complex PPA's, we will be there to help when they go online. Many will be looking out for the prices offered on ZULU.





SOLAR FOTOVOLTAICA

# Renovagy, innovando para hacer realidad la transición energética

*La compañía española de soluciones tecnológicas para las renovables estará en The smarter E (Intersolar, ees, Power2Drive y EM-Power) presentando sus últimos desarrollos en Big Data, sistemas de monitorización, autoconsumo, almacenamiento energético y movilidad eléctrica. Cinco frentes en los que aportan innovación constante gracias a su departamento transversal de I+D+i, que les permite mantener una posición de liderazgo en el sector. Porque el futuro de la energía es ya una realidad en Renovagy.*

Luis Merino

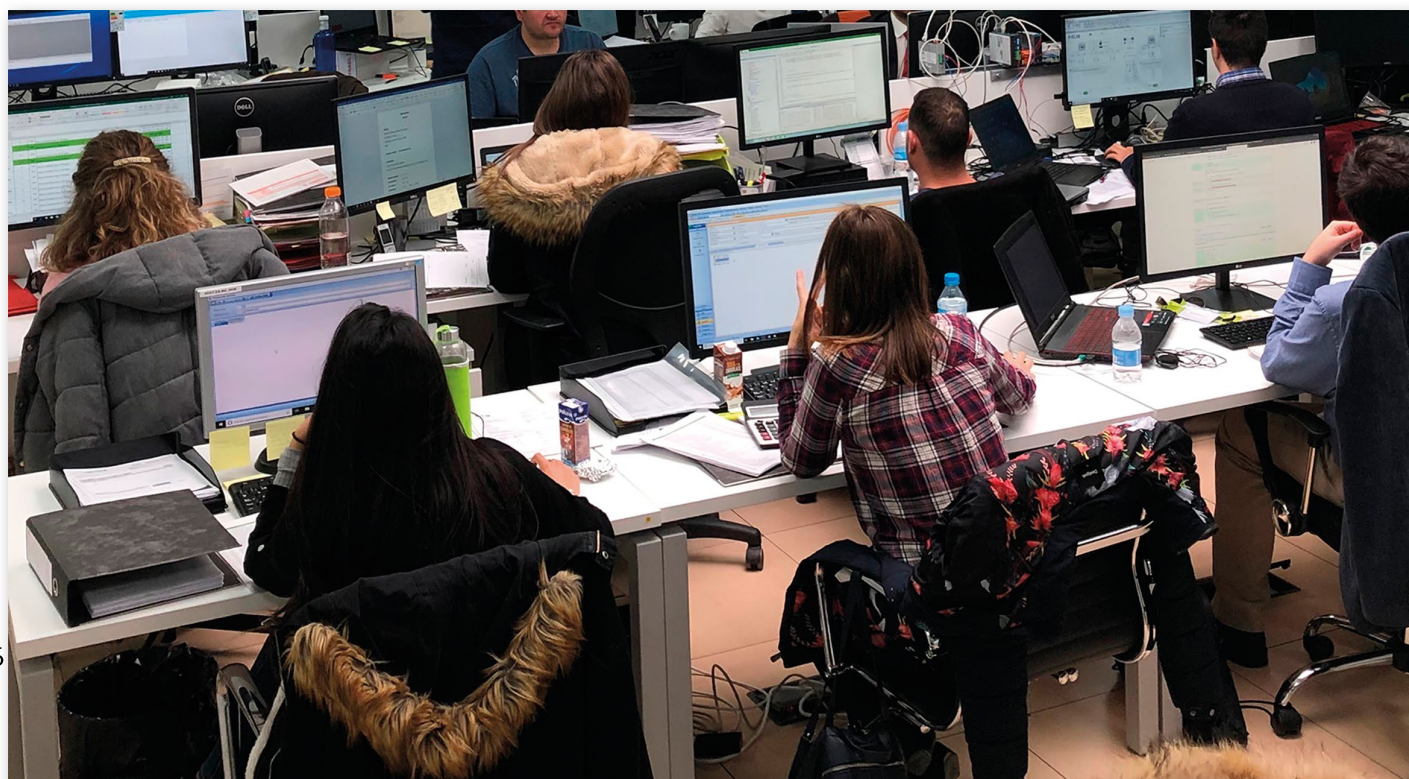
**L**a cita es en Munich (Alemania), del 15 al 17 de mayo. The smarter E integra cuatro ferias –Intersolar, ees, Power2Drive y EM-Power– que convierten a la capital bávara en el centro neurálgico de la energía en Europa. 1.300 expositores repartidos en diez pabellones mostrarán su capacidad de innovación en un sector que será renovable (con un protagonismo evidente de la solar fotovoltaica), digital y descentraliza-

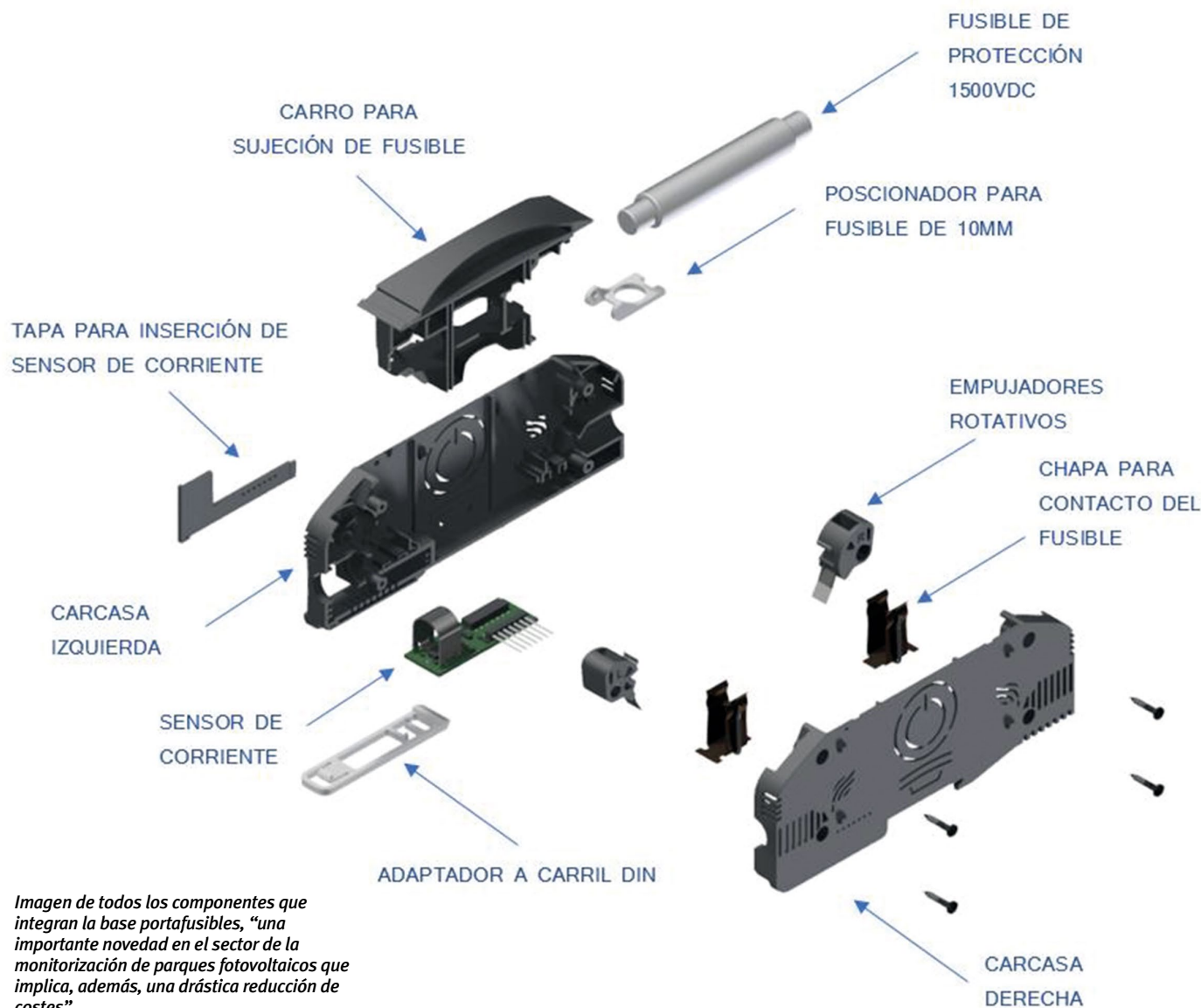
do. Allí estará Renovagy, presentando sus soluciones tecnológicas.

## ■ Monitorización + Big Data Analytics, un paso más hacia la mejora de producción

La monitorización de parámetros relevantes dentro de una planta fotovoltaica es crucial para garantizar su máximo rendimiento en términos funcionales, operativos y econó-

micos, porque permiten detectar y localizar posibles anomalías, minimizando así tiempos destinados al mantenimiento y la reparación de equipos. Los datos adquiridos aportan, además, información actual, estadísticas e, incluso, datos predictivos de la planta que son esenciales para la toma de decisiones estratégicas a medio-largo plazo. Todas estas ventajas tienen un alto impacto económico a lo largo del ciclo de vida de una planta solar.





*Imagen de todos los componentes que integran la base portafusibles, “una importante novedad en el sector de la monitorización de parques fotovoltaicos que implica, además, una drástica reducción de costes”.*

Renovagy, a través de su filial Big Data for Business Solutions (BD4BS), una de las empresas ganadora del premio Incense, promovido por ENEL entre otros, lleva cuatro años usando la tecnologías *Big Data* y *Machine Learning* para dar un paso más en la monitorización de las plantas fotovoltaicas: adquirir conocimiento del funcionamiento analizando los datos que provienen de la monitorización para conseguir aumentar la producción. “Nos dimos cuenta de que es posible crear algoritmos matemáticos y estadísticos que hacen posible analizar los datos de una planta para observar su funcionamiento, sus fallos, su tendencia. Y con ese análisis tomar decisiones tempranas que ahorran mucho dinero y que consiguen aumentar la producción de una planta”, explica Enrique González, *Data Scientist* de BD4BS.

“Toda la presión está en conseguir mejorar el CAPEX y nos olvidamos de que es necesario prestarle mucha atención al OPEX por que una planta será rentable o no dependiendo de lo que se haga en los 20 o 25 años de funcionamiento. Eliminar posibles fuentes de datos para el análisis es y será un error. Los sistemas de monitorización representan un 0,001% del valor del CAPEX y, curiosamente, son los elementos más importantes en el

OPEX ya que pueden mejorarlo entre un 4 y un 5% (un millón de dólares en una planta de 100 MW)”, añade González.

Según Lara Aguilera, directora de Desarrollo e Innovación de Renovagy, un departamento que cuenta con más de 10 personas, “precisamente por este motivo, minimizar el impacto económico asociado a la instalación de sistemas de monitorización es una prioridad y una ventaja competitiva crucial para los suministradores de estos sistemas”. Es decir, el sector fotovoltaico necesita monitorización, pero necesita también que su coste sea asumible.

Con ese objetivo, Renovagy ha dado un paso más en sus sistemas de monitorización desarrollando un método no invasivo de medida de corriente por string, que ya han instalado en más de 9,5 GW en todo el mundo, cuya particularidad se centra en su integración dentro de una base portafusibles de protección. “La novedad reside en la idea de introducir un elemento sensor dentro de una base portafusibles, aunando la función clásica de protección de los conductores a través del elemento fusible con la adquisición del valor de corriente por medio de un sensor de corriente integrado en la propia base”, señala Aguilera.

Una de las principales ventajas de este

método es la posibilidad de ofrecer precios muy competitivos en el mercado de los cuadros de Nivel I monitorizados, reduciendo la tendencia actual de eliminar el sistema de monitorización de los cuadros de protección por cuestiones económicas. La reducción de costes en material, mano de obra, tiempos de fabricación, mantenimiento y transporte se debe a:

- **Reducción de los componentes**

a integrar dentro del cuadro al utilizar como soporte mecánico del sensor de corriente un elemento de protección imprescindible en un cuadro de Nivel I, como es la base portafusibles.

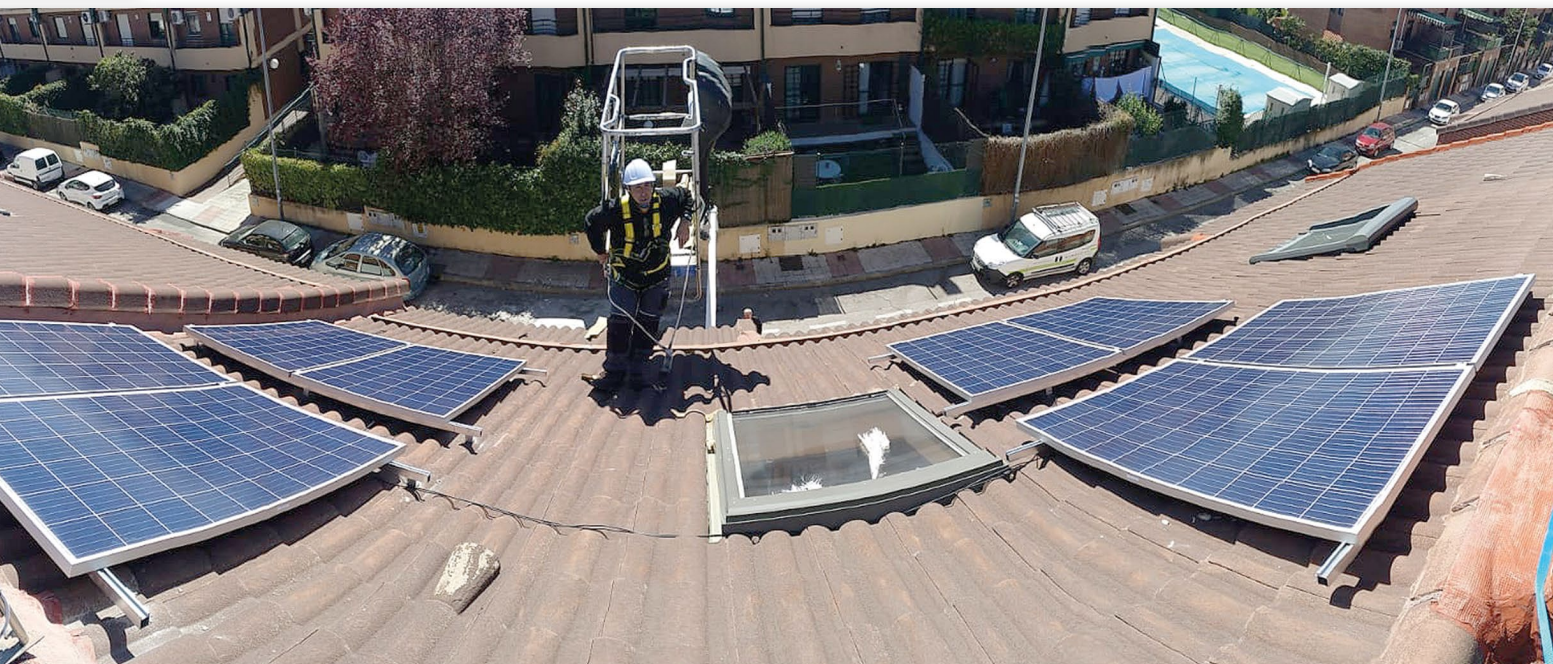
- **Reducción del área útil de la**

envolvente necesaria para emplazar los dispositivos dentro del cuadro de Nivel I, lo que conlleva una reducción del coste de la envolvente y del transporte de la misma.

- **Simplificación del esquema eléctrico del cuadro.**

Reducción del cableado necesario para conectar los dispositivos a integrar dentro del cuadro de Nivel I, reduciendo no sólo el coste derivado del material y mano de obra en la fabricación, sino además los puntos críticos de conexión dentro del cuadro.





*Renovagy trabaja tanto en autoconsumo doméstico como industrial. De hecho, en la actualidad están ejecutando una de las mayores plantas de autoconsumo que se han instalado en Madrid, con más de 530 kW de potencia sobre cubierta”.*

La integración del elemento sensor dentro de la base conlleva el rediseño estructural y de concepto del elemento portafusibles con respecto a los modelos disponibles en el mercado. Todo ello, sin interferir en la función de protección del string y evitando cualquier contacto eléctrico entre el circuito de potencia y el circuito de adquisición de datos o elemento sensor. El aislamiento entre estos dos circuitos se consigue utilizando una tecnología de lectura de corriente no invasiva: la tecnología de efecto HALL tri-eje. “Este método supone una importante novedad en el sector de la monitorización de parques fotovoltaicos e implica una drástica reducción de costes”, añade Lara Aguilera.

Rafael Portero, responsable de Desarrollo Software y Comunicaciones, enlaza este desarrollo con otra de las fortalezas de Re-

novagy: su experiencia en el campo de las comunicaciones, y más concretamente las comunicaciones inalámbricas aplicadas a las plantas fotovoltaicas. “Además de eliminar el coste derivado del material y la mano de obra incluidos en el tendido de buses de comunicación por cable, este tipo de comunicación, unida al desarrollo de la base portafusibles monitorizada, facilita la instalación de sistemas de monitorización en plantas no monitorizadas inicialmente”, apunta.

## ■ El control de las redes y microrredes, clave de la transición energética

Uno de los proyectos más importantes de Renovagy es el control de las redes y microrredes, ya que el control de la conexión y desconexión de las grandes plantas reno-

vables, de las instalaciones de autoconsumo industriales y residenciales, el control de la frecuencia de la red, el uso y control de los sistemas de almacenamiento asociados a esas plantas, son claves en esta nueva transición energética. La nueva reglamentación del código de red en España, que ya se está aplicando en otros países de Europa y América, será de obligado cumplimiento para todas las instalaciones de generación de energía.

Renovagy ha desarrollado un elemento fundamental para este control, el denominado PPC (*Power Plan Controller*). Este PPC ha sido instalado y está en funcionamiento con éxito en países como México, donde el control de la red es muy exigente. El PPC de Renovagy es absolutamente independiente y puede funcionar con todos los inversores del mercado, se adapta al código de red de cualquier país o a cualquier exigencia del operador eléctrico, y tiene un control total sobre baterías y statcoms. “El PPC de Renovagy es un sistema robusto basado en un sistema de control redundante y una sólida arquitectura de comunicaciones, que puede trabajar con éxito en instalaciones de inversor central o con inversores de *string*. Para esto último hemos desarrollado un algoritmo que consigue un alto control de velocidad de respuesta con mínimas comunicaciones en un alto número de inversores, más de 5.000”, destaca José

Ramón Sardina, director de la División de Automatización y Control de Renovagy.

El control de las microrredes que se van a formar en esta nueva transición energética es un aspecto muy importante en los nuevos proyectos de innovación de Renovagy. “Si queremos hacer eficientes sistemas donde van a convivir generación, almacenamiento, carga eléctrica e hibridación con otras fuentes, debemos tener sistemas inteligentes que permitan manejar todas estas posibilidades y ofrezcan seguridad a las redes y eficiencia en la energía, este es nuestro objetivo”, señala Miguel Ángel Ayuso, CEO de Renovagy.

### ■ Autoconsumo

El autoconsumo fotovoltaico se ha convertido en una de sus principales áreas de trabajo de la compañía. “Diseñamos, tramitamos, suministramos equipos, montamos, hacemos la puesta en marcha, y nos ocupamos del control de energía y del mantenimiento de las instalaciones de autoconsumo”, explica Juan Carlos Iglesias, director de Soluciones para Smart Solar de Renovagy. Trabajan tanto en autoconsumo doméstico como industrial, con puntos de recarga de vehículos eléctricos y sistemas de bombeo y potabilización. Y lo hacen en distintas modalidades: conexión a red con venta de excedentes, sin venta de excedentes, con acumulación con baterías, con instalaciones aisladas, con conexión a red con venta a distribución, y con contratos PPA.

Renovagy colabora con las principales distribuidoras de España. “Actualmente trabajamos en una de las mayores plantas de autoconsumo que se han instalado en Madrid, con más de 530 kW de potencia sobre cubierta”, apunta Iglesias. “Las grandes compañías confían en nosotros a la hora de presentarnos a sus clientes domésticos, pero sobre todo a los clientes industriales”.

Renovagy cuenta con una oficina técnica con más de 10 ingenieros para el diseño y oferta de proyectos, y un área de tramitación de licencias y certificados para gestionar los documentos técnicos necesarios. Desde que se lanzó al autoconsumo ha realizado multitud de instalaciones y presentado cientos de ofertas. Algunas de ellas en otros países, aprovechando la presencia de personal de otras áreas de Renovagy fuera de España. “Nuestra previsión es que a finales de 2019 habremos superado los 20 MW”.

Renovagy suele hablar de “ventajas” frente a sus competidores. Y es que, además del autoconsumo, se apoyan en otros departamentos que están protagonizando el despliegue masivo de renovables, como son las soluciones de almacenamiento y los cargadores para vehículos eléctricos. “De modo que, con producto propio, podemos ofertar y di-



señar en el mismo proyecto una instalación de autoconsumo, con almacenamiento, con punto de carga para vehículos, y con control y gestión de la energía de tu domicilio o empresa. Podemos instalar las marquesinas y/o paneles para generar energía de autoconsumo, aprovechando al 100% esa energía generada, almacenando la no consumida y utilizándola después para poder superar la potencia contratada a la hora de hacer una carga de vehículo, sin necesidad de exceder los límites máximos de esa potencia contratada. Esto supone un gran ahorro y, también, mucha comodidad para el cliente a la hora de gestionar un pedido completo, pues todos son equipos propios”.

### ■ Movilidad eléctrica

Energytion es la empresa del grupo Renovagy dedicada a almacenamiento de electricidad, infraestructura de carga rápida de vehículo eléctrico y microrredes con autogeneración. Y aprovechará su presencia en The smarter E para lanzar varias novedades. “Una de las líneas de desarrollo más importante es conseguir sistemas inteligentes que balanceen la carga de los vehículos en instalaciones con múltiples cargadores sin penalizar o aumentar los términos de potencia. Hablamos de un solo contador que pueda suministrar energía a varios cargadores”, comenta Pablo Vélez, ingeniero de Desarrollo Eléctrico.

Entre las citadas novedades están:

- **Modelos semirrápidos en CA de pared o de montaje sobre soporte de pie:** Una solución estilizada muy



*Energytion presentará en The smarter E varios modelos de cargadores rápidos y semirrápidos, con potencias que van desde los 25 hasta los 200 kW. Y están finalizando otro modelo de hasta 500 kW con soporte de baterías integrado.*

compacta de hasta 43 kW que integra internamente el contador y la protección de línea, evitando antiestéticos cuadros externos adosados, y con un amplísimo abanico de configuraciones y personalizaciones opcionales para permitir adecuarse mejor a las necesidades del cliente. Permiten desde una instalación doméstica simple hasta su integración en infraestructuras públicas de carga múltiple adaptativa, con control por servidor OCPP con control de usuarios y sistema de gestión de cobro multiplataforma.

- **Modelos rápidos en CC y CA de pared:** Con formato plano y de dimensiones extremadamente reducidas, de 25 o 50 kW en corriente continua y 22-43 kW en corriente alterna, con una pantalla táctil horizontal de 32” para facilitar información interactiva en áreas de aparcamiento comerciales. Según Juan Fraga, director de Energytion, “son los equipos más eficientes del mercado, basados en electrónica SiC con tecnología PCBA de alta integración, y equipados para la nueva generación de vehículos de alto voltaje, a 500 y 1000 Vcc. Están habilitados para integrar almacenamiento y autogeneración y carga variable adaptativa, para minimizar el coste fijo del término de potencia, y tienen un mantenimiento muy simplificado y económico, estancos y sin filtros de aire”. Customizables en todos sus aspectos, ofrecen



## SOLAR FOTOVOLTAICA

una solución modular con múltiples configuraciones, tales como triple carga simultánea en todas sus salidas, reparto de potencias inteligente, todo tipo de comunicaciones, sistemas de pago, integración en infraestructuras complejas, etc.

- **Modelo rápido en CC para electrolineras:** De cuatro tomas en dos lados, especialmente diseñados para estaciones de recarga múltiple, con una potencia de hasta 200 kW a 500 y 1000 Vcc, que se reparte de forma dinámica entre las cargas, con las mismas ventajas que el modelo de pared. Además, Energytion está terminando otro modelo de hasta 500 kW con soporte de baterías integrado.

### ■ Almacenamiento

Energytion presentará los detalles del suministro para una planta de almacenamiento de electricidad en Canarias con una capacidad de 5 MWh, que se pondrá en marcha a lo largo del verano de 2019, un proyecto de envergadura que explica la capacidad del grupo Renovagy para asumir retos en el sec-

tor del almacenamiento energético. Sector que cuenta con múltiples ventajas y una cualidad esencial: su continua bajada de precios, similar a la evolución vivida desde 2007 por la fotovoltaica. Energytion presenta varias novedades en ees Europe:

- **Módulos de baterías de litio (Li-FePO<sub>4</sub>),** con potencias de 4,1 y 9 kWh con BMS de alta integración a 48Vcc, para su montaje en múltiples configuraciones serie / paralelo para su uso en instalaciones comerciales e industriales de todo tipo. “Energytion ha realizado un importantísimo esfuerzo en diseño y elección de componentes para poder ofrecer productos de gran calidad a unos precios extremadamente competitivos”, explica Juan Fraga.

- **Sistema de gestión de energía (servidor EMS)** para control de viviendas, locales, edificios o agrupaciones, basado en tecnología avanzada de IA, con gestión adaptativa en función del uso al que se destina (reducción de picos de potencia, arbitraje, modulación de cargas, etc) y de las previsiones climatológicas y de producción y coste

del suministro externo. Este sistema, que permite usar todos los principales protocolos e interfaces de comunicaciones, sirve para gestionar los equipos de almacenamiento y de carga de vehículo eléctrico de Energytion, la autogeneración y el suministro externo, así como las diferentes cargas del cliente en función de sus preferencias y de la experiencia adquirida desde su instalación.

“En estos últimos cinco años hemos invertido muchos recursos humanos y económicos para conseguir productos adaptados a esta nueva transición, y nos hemos preocupado de que esos productos puedan llegar a cualquier país. Porque cuentan con certificaciones IEC y UL que nos permiten trabajar en mercados tan exigentes como el europeo y el americano”, concluye Víctor Sanz, director de Explotación y Desarrollo de Negocio de Renovagy.

**\* Renovagy estará en The smarter E (Intersolar, ees, Power2Drive y EM-Power) en el Hall 3 Stand B3.350**

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

## Renovagy – Innovating for the Energy Transition

**Renovagy, a Spanish provider of renewables technical solutions—mainly for PV—will be among the 1,300 exhibitors at The smarter E Europe exhibition and conference in Munich, 15-17 May. Renovagy will show its latest developments in Big Data, monitoring systems, self-supply, storage and electrical mobility.**

### **Monitoring and Big Data Analytics for improved production**

Renovagy has long since provided monitoring across PV installations, for rapid location and repair of faults. In Munich, affiliate Big Data for Business Solutions (BD4BS), will show the results of using Big Data and Machine Learning in processing monitoring data to improve predictive maintenance and pre-empt faults.

Renovagy's string monitoring solution for measuring current is now installed across 9.5GW of installed PV capacity worldwide. The company reckons monitoring systems, typically representing 0.001% of CAPEX, can improve OPEX by 4-5% (\$1m over the lifespan of a 100MW plant).

### **Grids and micro-grids**

In response to new grid codes in Spain and elsewhere, Renovagy is now immersed in intelligent and micro-grids—essential to an energy transition combining generation, storage and hybrid systems, says CEO Miguel Ángel Ayuso.

### **Self-consumption**

Renovagy solutions cover online and self-supply systems and include control of grid frequency and PV storage, as well as controlling grid connection and disconnection.

Through its Power Plan Controller (PPC)—Renovagy already offers rapid response control on Mexico's demanding grid. It is adaptable to all types of central invertors and inverter strings.

Renovagy provides turnkey solutions for residential and industrial PV, covering everything from designing systems to operations and including the license and even PPA processing. Systems can be stand-alone—a fast growing market—or grid connected, with or without storage.

### **Electric Mobility**

Through affiliate Energytion, Renovagy also integrates electric vehicle charging, combining its own energy control systems with in-house storage and rapid charging solutions, as well as microgrids.

In Munich, Renovagy will show its latest solution for balancing vehicle recharging with multiple charger systems connected to a single meter.

Innovations include rapid and semi-rapid chargers. The latter is a slim-line 43 kW AC unit (wall mounted or on-stand), with integrated meter and line protection. It is scalable from domestic use to large-scale infrastructures with multiple chargers, with

OCPP server control, user control and management system for multiplatform billing.

Renovagy claims its rapid-charger models are “the most efficient on the market”, with SiC and PCBA technologies. They are low maintenance, without air filters, yet equipped for latest generation high-voltage 500-1000V vehicles in DC. They are very small, flat wall-mounted units, ranging from 25-50 kW in DC and 22-43 kW in AC, capable of integrating self consumption storage. The 32” tactile screen facilitates interactivity in commercial car parks.

### **Storage**

Energytion will show its LiFePO<sub>4</sub>, lithium batteries of 4.1 and 9 kWh, scalable both in series and parallel. It will also present details of a 5 MWh lithium battery storage plant to enter operations in the Canaries this summer. Costs of lithium batteries have fallen in four years. The company expects the trend to continue.

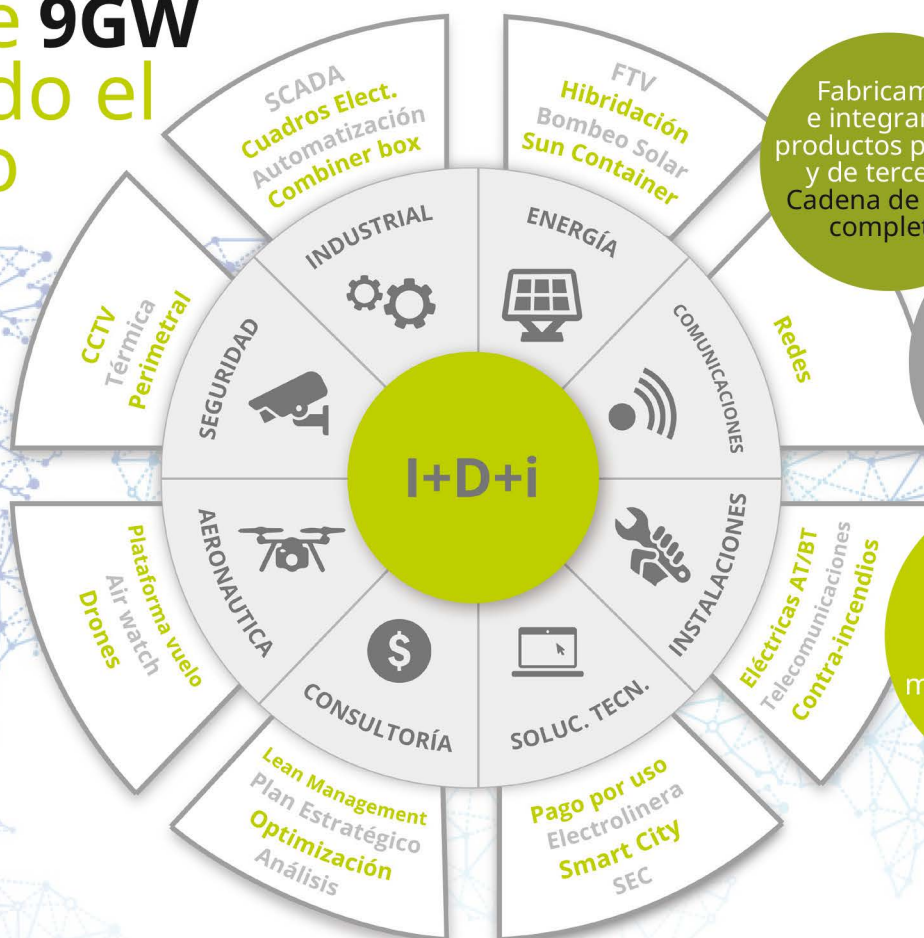
The company will also exhibit its energy management system (EMS), for residential and commercial use, based on advanced AI. It balances storage, electric vehicle recharging, self-consumption and generation and external power supply. It integrates weather predictions with power production and price predictions and is capable of smoothing power peaks and load modulations.

# Multinacional líder

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



más de **9GW**  
por todo el  
mundo



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

Ingeniería, fabricación, instalación, puesta en marcha y mantenimiento portécnicos propios

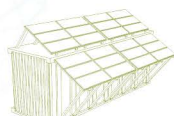
Mínimoratio de defectos, máxima satisfacción y mejora económica en O&M



Almacenamiento de electricidad



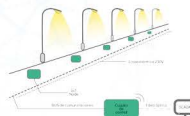
Bombeo Solar



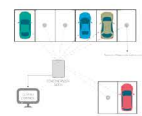
Sun Container



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





E N T R E V I S T A

# Enrique Alcor

*Responsable de Operaciones de Energía Sin Fronteras*

## *Conectado a la solar fotovoltaica desde hace más de 40 años*

**Enrique Alcor es actor destacado y testigo directo de la zigzagueante evolución que ha tenido en España el desarrollo de este modo limpio de generar electricidad. Es muy posible que fuera su destino: nació en Madrid en 1955, el mismo año en que se inventaron las células solares. Y aunque cuando empezaba a dar sus primeros pasos como un jovencísimo y flamante ingeniero técnico industrial (año 77) aquello de la energía solar ni sonaba, esa tecnología se cruzó muy pronto en su camino. Tanto, que le ha dedicado toda su vida profesional, fundamentalmente en Atersa (buque insignia de la solar FV en España durante años) y ahora, desde que se prejubiló, como activísimo cooperante en Energía sin Fronteras.**

Pepa Mosquera

■ **Hace algunos unos años, en otra entrevista, nos contaba como fue ese cruce que tuvo con la solar fotovoltaica. Recuérdenoslo para los nuevos lectores de ER.**

■ Estaba trabajando en CDE Electrónica, una empresa del grupo Sitre, con equipos para centrales telefónicas, cuando un buen día mi jefe, Fernando Monea, va y me enseña, tras haber visitado una exposición en Washington, un panel solar de 30 vatios y un catálogo. “Ni idea de para qué sirve esto, me dijo, pero creo que podemos vendérselo a Telefónica”. La escena siguiente transcurre en la azotea de la empresa: me leo el catálogo, bajo al coche, cojo una bombilla de faro, el panel, unos cables y me subo a la terraza. Conecto la bombilla y se enciende. Desde ese momento dije: ¡esto es lo mío!”.

■ **¿Y vendieron el primer panel solar a Telefónica?**

■ No... la destinataria de estos primeros sistemas solares en el sector profesional no fue Telefónica, sino TVE. Ocurrió después de que Fernando Monera, Charo Aranda y yo montáramos Atersa. Se acercaba el Mundial de Fútbol del 82 y TVE estaba empezando a poner remisores de señal por todas partes, para asegurarse de que la transmisión fuera buena. La primera prueba con un remisora se hizo en Belmez, ese pueblo que se hizo tan famoso por las caras que aparecían en las paredes (que yo también vi), donde pusimos un par de paneles solares que habíamos traído de Estados Unidos. Poco después, TVE convocó un concurso para seguir alimentando con energía solar los remisores, nos presentamos y ganamos... Pero en TVE no nos llamaban para hacer el trabajo. Entonces preguntamos. La respuesta fue: “Mire, nosotros somos el Ente RTVE, no somos administración y no estamos obligados a nada con Vds”. Así que sacaron de nuevo el concurso y esta vez lo ganó AEG-Telfunken, que empezaba a fabricar algo de solar en ese momento (año 81).

■ **Vamos, que les quitaron de en medio**

■ La verdad es que sí. Aquello es una de las cosas que peor me han sentado en la vida. Me había trabajado la presentación al concurso hasta aburrir, había calculado la instalación fotovoltaica de todos y cada uno de los remisores que pedían, había hecho todo el cálculo... Pero claro, Atersa era pequeña y nuestros competidores muy grandes: British Petroleum, Telfunken... Competíamos con multinacionales, aunque no nos importaba. En 1994, cuando empezó la construcción del ga-

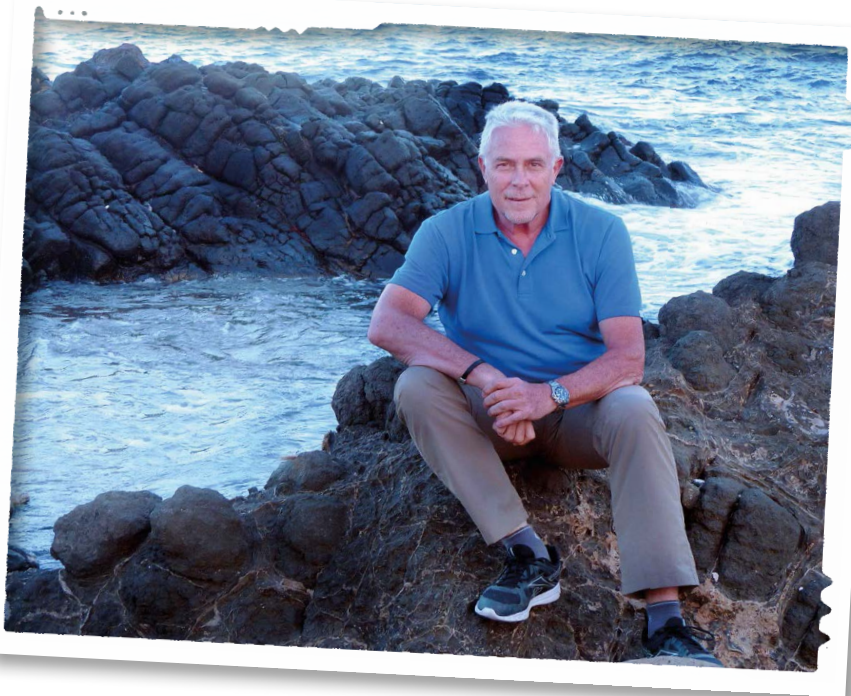
soducto del Magreb, salió a concurso por parte de Enagás la instalación de energía solar para las comunicaciones y los puntos de control del gasoducto. No dudamos en presentarnos. En este caso competíamos con empresas del tamaño de BP, Westinghouse y otras. ¡Ganamos, y terminaron nombrándonos los segundos mejores suministradores de todo el gasoducto!.

■ **¿Cómo recuerda esa experiencia?**

■ Fue increíble, tanto para mí como para el resto del equipo, nos ayudó a mejorar, a empezar a sacar las credenciales de calidad necesarias, como la norma 9001, y a crecer. Fue un punto de inflexión muy importante, clave para la internacionalización de Atersa. Algunos años más tarde, ya a finales de los 90, Fernando Monera, que era el director general de Atersa tenía una gran visión empresarial, nos dijo: “Tenemos que vender Atersa, no logramos pasar al nivel superior, a la primera división. Y si no pasamos a esa división hay partidos que nos van a jugar en la vida. Solos no podemos seguir creciendo, no tenemos padrinos”. Entonces empezamos a brujulear, tuvimos contactos con Iberdrola, con Unión Fenosa... con ésta llegamos incluso a firmar un compromiso de compra, pero hubo un problema de accionariado y al final no pudieron comprarnos por un problema técnico. Luego apareció la estadounidense Astropower, con la que Atersa ya llevaba algún tiempo colaborando. En aquel momento Astropower era la cuarta empresa mundial de solar fotovoltaica y aceptamos encantados la compra (que se materializó en septiembre de 2001, por un importe de 24 millones de euros), convencidos de que era la oportunidad que necesitábamos para pasar a esa primera división. Atersa pasó a ser americana y nosotros empleados de Astropower. Todo fue bien al principio, pero AstroPower tuvo problemas serios y terminó quebrando.

■ **Echando un vistazo a la hemeroteca, he recordado que, a raíz del caso Enron, una exhaustiva auditoría puso de relieve que la situación financiera de Astropower era bastante peor de la que sus directivos presentaban. ¿Cómo afectó la quiebra a Atersa?**

■ Quebró Astropower, Atersa no. Nuestro negocio seguía dando beneficios, el problema es que a raíz de aquello nadie nos fiaba. Así pasamos más de medio año, los proveedores no nos aplazaban pago y nuestros clientes no pagaban al contado, de manera que poco a poco nos fuimos comiendo las reservas. Cuando ya estábamos al borde, un mes más y



### ■ Habla Vd de mano negra. ¿Quién cree que estaba detrás en el freno a las renovables y en especial a la fotovoltaica?

■ El lobby nuclear era muy fuerte, ahora no tanto. Cuando se plantea el gobierno en dónde hay que ahorrar dinero, la respuesta es “en estos” (es decir, nosotros).. Recuerdo también una anécdota, con el entonces ministro Miguel Sebastián, durante una reunión que mantuvimos con él miembros de ASIF. Textualmente nos dijo: “Tenemos mucho ciclos combinados, a ver qué vamos a hacer con ellos”. Me eché las manos a la cabeza y le dije: “¿En qué boletín prometían la compra de toda la energía de los ciclos combinados? En cambio sí que prometieron la compra de la energía fotovoltaica que ahora nos quieren quitar”. Algunas veces salían y se decían cosas en el ministerio que, curiosamente, habíamos oído a algunos empleados de Iberdrola y de otras grandes compañías eléctricas, que claramente no les interesaba mucho la fotovoltaica en ese momento.

En fin... El gobierno socialista redujo el apoyo a la solar FV, quitó prima, si bien la compensó en años, así que salíamos más o menos igual. Lo peor fue cuando llegó el PP y cambió todo con efecto retroactivo. Lo he vivido en carne propia. Yo tengo dos instalaciones de 45 kW, que compré religiosamente a un promotor y pagué a 6,10 € el vatio pico. Cuando el PP rebaja la retribución y fija una supuesta rentabilidad razonable, no solo no ganaba dinero con las instalaciones sino que tenía que aportarlo. Ahora, los fondos internacionales ganan las demandas, pero a los pequeños, a nosotros, ¿quién nos indemniza? Yo he podido pagarlo, pero hay gente que no. Hay gente que se ha suicidado. El lado más injusto del recorte de las primas y a la producción fotovoltaica está en esas miles de familias arruinadas por haber invertido en energía solar con la garantía del BOE y que aún esperan una reparación por parte del Estado.

### ■ En España se está de nuevo apostando por las grandes plantas solares. ¿Es compatible ese modelo de desarrollo con el que va asociado al autoconsumo y a la generación distribuida y en el que la ciudadanía tiene más peso?

■ Yo, como te decía, no soy muy partidario de las grandes centrales per se. Creo que la fotovoltaica es una energía distribuida y lo mejor sería precisamente aprovecharla así, poner los megavatios necesarios, pero allí donde hacen el mejor juego. Pero claro, eso sería posible con una política energética pactada políticamente, que no es coincidente con los intereses políticos de los partidos que nos gobiernan sucesivamente.

El autoconsumo, a la igual que la solar térmica, es la más social de todas las renovables. Hoy en día puedes hacerte una instalación fotovoltaica y autónoma y pasar de las compañías eléctricas. En ese sentido, el autoconsumo va a ver a la energía solar como una amiga. Mira si no a aquellos que más nos han dado, ahora convertidos en los más renovables de todos, comprando, además, instalaciones tiradas de precio. Esas a las cuales bajaron las primas en su momento y los dueños iniciales no son capaces de pagar el crédito del banco que pidieron para poderlas pagar a plazos.

### ■ Los sistemas de acumulación de energía son otro aliado de la energía solar ¿La combinación de ambos es la solución perfecta?

■ Todo depende de los costes. El gran problema que tiene la fotovoltaica es que no produce de noche, de manera que yo confío mucho en el desarrollo de las baterías y, sobre todo, en el coche eléctrico. Tú puedes acumular (energía) de muchas formas. Además, se pueden hacer políticas que favorezcan la carga del coche de día, en los centros de trabajo. Vuelvo a lo que decía antes: las políticas energéticas son determinantes. La mezcla de

tenemos que cerrar, Elecnor compró los activos de Astropower de España en julio de 2004. General Electric, por su parte, adquirió la fábrica que Astropower tenía en Estados Unidos. Por algún motivo que nunca entendí, GE no quería comprar los activos en España.

### ■ Atersa permanece desde entonces dentro del grupo Elecnor, pero Vd decidió prejubilarse en el año 2013, cuando aún le faltaba tiempo para llegar a la edad habitual de retiro. ¿Qué le llevó a tomar esta decisión?

■ Era la época de la crisis y mi jefe me mandó volver a despedir a más empleados de mi departamento. Y, sinceramente, yo no podía más, eran mis amigos y mis compañeros, así que le propuse que me despidieran a mí y dejaran a los otros dos o tres en sus puestos. Al fin y al cabo ya no contaban mucho con mi experiencia. Tenía un buen sueldo, me trataban bien pero el estilo empresarial de Elecnor era otro, diferente al que siempre tuvo Atersa desde su fundación. Les convencí y llegamos a un acuerdo amistoso, ese fue realmente el motivo de mi salida de Atersa.

### ■ Vd, que ha vivido en primera persona los años del boom solar en España y luego el inicio de los recortes, ¿qué lecciones cree que debemos sacar de estas etapas?

■ Durante los años del boom fotovoltaico, el sector “iba en moto”. Y digo en moto porque teníamos más pedidos que posibilidades de fabricación, la fábrica de Atersa estaba a tres turnos, automatizada y aún así no dábamos abasto. Y nosotros sí teníamos silicio. Al director general, que entonces era Virgilio Navarro, le decía que no abandonásemos al exportación, que un día vendrían las vacas flacas y no podíamos perder los clientes de fuera de España. Afortunadamente mantuvimos el cupón de exportación, y eso nos salvó cuando vino el debacle.

La persecución más encarnizada comenzó a partir del 2012, y se llevó por delante la mayor parte del tejido empresarial fotovoltaico español (acabando con empresas tan emblemáticas como Isofotón, entre otras). Pero el propio sector tiene también parte culpa. De hecho, cuando en ASIF (la asociación solar de aquel momento) unos querían grandes plantas por todas partes y otros decíamos que más de 2 MW no debíamos hacer porque esto es una energía distribuida, ganaron los primeros. No digo que sea malo, se ha conseguido el objetivo: reducir precios, saber hacer las cosas, etc. Pero todo se desbocó. La reacción posterior, con una crisis encima, es en cierto modo natural, aunque había mucha mano negra por detrás. La famosa noticia que salió en El Mundo diciendo que la solar FV producía por la noche con gasóleo, todavía no hace siquiera dos semanas me la han vuelto a repetir. Hasta la CNE dijo que era mentira, pero eso, como las *fake news* de ahora, es lo que se queda.



## Enrique Alcor

todas las renovables es probablemente la mejor solución, pero tiene que ser una mezcla equilibrada, poniendo eólica donde se puede poner, no en cualquier lado, e igual con las otras tecnologías. Aprovechemos también los ciclos combinados y las nucleares que ya tenemos y dejemos de traer tanto petróleo de fuera. Pero claro, para eso hace falta un consenso político. La energía no tiene colores, los políticos son los que se los ponen.



■ **Dejemos por ahora la política y vayamos a Energía sin Fronteras (Esf), donde Vd colabora desde que se prejubiló. Y muy activamente, desde su puesto como de Responsable de Operaciones. ¿Es la solar FV la mejor opción para electrificar las zonas aisladas del mundo?**

■ La solar fotovoltaica es perfecta para muchísimas zonas asiladas del mundo, y las microrredes van a ser el bum. Hay mil millones de personas en el mundo que aún no tienen electricidad. Para muchas de estas personas, el problema es que la red eléctrica no llega hasta donde viven, no que no puedan pagar la electricidad. Las microrredes son la solución para todos estos lugares, y muy en especial, la fotovoltaica como fuente de energía predominante. La clave de ello radica en la rapidez y facilidad con que se puede hacer una instalación fotovoltaica. Además, su mantenimiento es sencillo. Se podría recurrir también a la biomasa, pero precisamente el problema que tienen en muchos de estos sitios es que los están deforestando para poder calentarse y cocinar, de manera que los árboles son cada vez un bien más escaso. La biomasa no puede ser el recurso de electrificación en África. La solar es la solución en buena parte de los casos.

■ **¿Cómo se aseguran de que sus proyectos se mantengan en el tiempo?**

■ En todos estos proyectos hay otra palabra clave: la sostenibilidad. Si cuando nos llega un proyecto vemos que no a va a ser sostenible, con mucho dolor del corazón tenemos que rechazarlo. Es absurdo poner algo que pasado mañana va a dejar de funcionar, eso no resuelve el problema. Si vemos que no hay nadie que vaya a hacerse cargo del proyecto, que falta el interés por mantener la instalación... no la hacemos. Cuando desarrollamos un proyecto, nos aseguramos muy bien de que va a ser sostenible. Seguimos la instalación entre 3 y 5 años, y si hay algún problema les ayudamos a resolverlo. Les formamos también para que puedan encargarse ellos de todo.

Otra de las pautas que sigue Esf es focalizar los proyectos allí donde llevan más tiempo actuando. En Benin, por ejemplo, donde llevamos tiempo colaborando, hemos traído a algunos estudiantes a España para que se formaran aquí como instaladores de energía solar. Esa gente tiene ahora sus pequeñas empresas y son a los que encargamos los encajes y los mantenimientos de las instalaciones que hacemos. También nos hemos asociado con los centros de formación Salesianos que hay en Benin para formar a los estudiantes de electricidad en energía solar, de manera que cuando empiezan a trabajar ayudan a que el mercado solar de su país se vaya desarrollando. De hecho, en Benin hay ya un nivel serio de desarrollo solar.

■ **Imagino que otro aspecto clave a la hora de poner en marcha estos proyectos es que beneficien al conjunto de la comunidad local**



■ Claro. En Esf nuestro referente son los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) de la ONU, y tenemos muchos ejemplos de beneficios asociados a nuestros proyectos. Me voy a centrar en uno, que estamos desarrollando en Honduras, con agricultores que cultivan como medio de subsistencia café. Hasta hacer poco, por la noche se iluminaban con linternas de pilas, velas o lámparas de queroseno para seleccionar los granos de café y separar los buenos de los malos. Ahora lo hacen con electricidad solar y no se tienen que dejar la vista, ni aspirar el humo del queroseno. En este proyecto hemos conseguido implicar al Ayuntamiento, que paga la mitad del costo de cada pequeño equipo FV (iluminación, carga de móvil y una radio) que instalamos. El otro 50% lo cubrimos nosotros, pero los agricultores tienen que devolver el dinero, pagando 7 u 8 dólares al mes, el mismo dinero que se gastaban antes en las pilas, velas o en el queroseno. Al cabo de un año, el equipo es suyo, de manera que su economía familiar mejora. En este proyecto también nos hemos apoyado en Ayuda en Acción, que está allí trabajando en violencia de género. Estamos hablando de una sociedad muy machista donde hay chicas que son violadas por sus propios padres y hermanos cuando se van durante semanas a recolectar el café. No es que porque tengan luz las violen menos, pero el trabajo de género que hace Ayuda en Acción se vio favorecido al poder entrar más fácilmente en las familias, gracias a la acción conjunta de ponerles a su disposición la posibilidad de tener luz. Las familias se confiaban más y esto favoreció la entrada y el trabajo que ellos realizan desde hace años en pro de las mujeres. Nosotros también trabajamos para empoderar a las mujeres de allí, preparándolas para que ellas se encarguen del mantenimiento de las instalaciones.

■ **Más información:**

→ <https://energiasinfronteras.org>

→ <https://amigosdesf.wordpress.com>

# What if solar energy was free of charge?

Find out more about our global vision and  
groundbreaking projects on [rethink-energy.com](http://rethink-energy.com)

---

Visit us at Intersolar Europe 2019,  
Hall A3/Stand 180

r.e.think energy



**BayWa r.e.**  
renewable energy





ER PRÁCTICO

#LuzParaElEko

# Un centro social de Madrid busca su autonomía energética con 6 kW

*El espacio sociocultural liberado y autogestionado (ESLA) Eko busca convertirse en el primer centro social de sus características y dimensiones en España (no residencial, urbano y con cinco plantas) en ser autosuficiente energéticamente con paneles solares fotovoltaicos. El 24 de abril inició una campaña de micromecenazgo (#LuzParaElEko) para dotarse de una instalación de 6.000 vatios y permitirle así mantener una labor social, cultural y política que va de la paralización de desahucios al apoyo escolar a menores o alberga asambleas feministas, grupos de consumo de alimentos ecológicos y de cercanía y espectáculos de teatro. Parte de esta actividad se ha visto interrumpida por el corte del suministro eléctrico.*

Javier Rico

**T**odo empezó con el 15M, o al menos lo impulsó. Cuando en 2011 la acampada de la Puerta de Sol de Madrid se levantó y se extendió a los barrios, ciudades y pueblos de la provincia se multiplicaron las asambleas y las comisiones de las mismas que se crearon con los principios políticos y sociales del 15M. Pero lle-

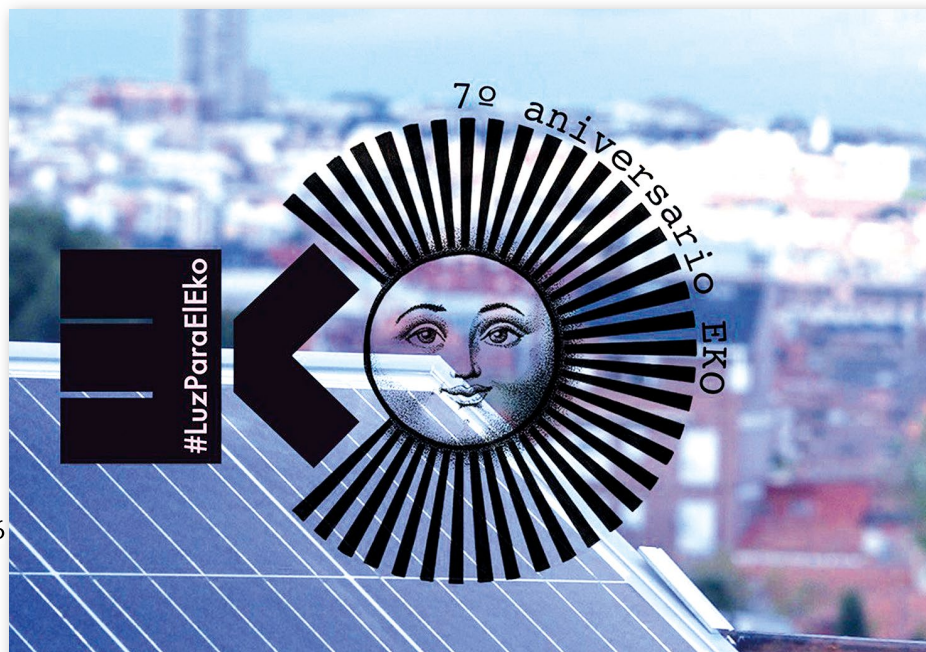
garon el frío y las lluvias de ese 2011, y las comisiones y grupos de vivienda, economía, derechos sociales, medio ambiente y comunicación, entre otras muchas, tuvieron más difícil dar continuidad a sus reuniones.

En el distrito de Carabanchel esto se notó mucho. Había que ir pidiendo de pres-tado locales o esquivar a la lluvia para hacer

las reuniones. “Mientras tanto, en el entorno seguían en pie muchos edificios que, fruto de la especulación en torno a la burbuja inmobiliaria, permanecían vacíos, sin vida, a la espera de un pelotazo”, avanzan desde el ESLA Eko. Uno de ellos era un antiguo economato, un supermercado especialmente destinado a trabajadores y trabajadoras de determinadas empresas a los que se les hacía un precio especial en sus compras, pero que llevaba cerrado quince años y con empresas asociadas a tramas de especulación en torno a él.

## ■ Se abre el Eko, le cortan la luz

Por este motivo, diversos colectivos y personas del barrio afines al 15M, y principalmente a sus principios de autogestión y de creación de espacios de apoyo mutuo y colaboración en los barrios, decidieron abrirlo a las vecinas y vecinos de Carabanchel para compartir luchas, alternativas e inquietudes en torno a la vivienda, la educación o la sanidad, además de convertirse en un centro de creación colectiva que ha acogido y acoge, talleres y clases de idiomas, de apoyo escolar, swing, teatro, yoga, taichí, cocina, informática, audiovi-



sual... Sin contar los cientos de exposiciones, conciertos, representaciones teatrales y otro tipo de espectáculos en los que las cuestiones feministas, antirracistas, antirrepresivas y anticapitalistas están muy presentes.

Nace así el espacio sociocultural liberado y autogestionado Eko, en clara referencia a lo que fue en su día, cuando sí ofrecía un servicio al barrio. Estamos pues ante un centro social okupado, como hay muchos, pero con una particularidad muy especial: dentro de un edificio de cuatro plantas y un sótano (utilizado como sala de conciertos) y con unas necesidades energéticas especiales, al menos de iluminación. Todo iba relativamente bien hasta que la compañía eléctrica de turno cortó el suministro energético en pleno invierno de 2019. Antes, y en previsión de esta contingencia, ya se habían procurado una instalación solar de 300 vatios que para casos de emergencia tiraba para adelante.

“Más o menos nos aguantaba con once puntos de luz, un equipo de música, un proyector y un ordenador encendidos simultáneamente durante un par de horas o tres; pero eso es claramente insuficiente para un espacio que desde las seis de una tarde de invierno hasta mínimo las diez de la noche alberga a la vez a cinco colectivos y actividades, incluidos los locales del ensayo”, explica Elvira, una de las personas que participa activamente en la logística energética del EKO.

La idea de prescindir por completo de la electricidad ajena y en manos de las grandes compañías eléctricas se activó tras la experiencia tenida con el agua. Aquí también la compañía correspondiente cortó el suministro al espacio y lo que se ideó fue un sistema de captación del agua de lluvia a través de seis depósitos de mil litros cada uno interconectados. Hoy en día las necesidades de baños y fregaderos se cubren sin problema con este sistema, ya que al no ser un centro con personas residiendo dentro se reduce mucho la demanda.

Ahora tocaba hacer lo propio con el sol, pero con la complicación añadida de que la inversión y la complejidad técnica y tecnológica eran mucho mayores.

## ■ Instalar 6.000 vatios solares con autogestión

Hay que tener en cuenta que todo, absolutamente todo en este espacio se hace a partir de la autogestión. Eso quiere decir que cualquier necesidad diaria que requiere el edificio, desde su limpieza, reparaciones, abastecimiento y rehabilitación hasta reconvertir por completo su suministro de agua y de electricidad la llevan a cabo las personas que participan en el Eko (o amigas y amigos del mismo) en sus diferentes asambleas, colectivos, grupos y talleres.



Uno de los dos ingenieros de telecomunicaciones que participan activamente en la parte técnica de #LuzParaElEko, Andrés, asegura que “la principal dificultad a la que nos enfrentábamos era saber exactamente cuánta potencia necesitábamos y cómo repartirla en las fases que queríamos establecer dentro del proyecto”. La fase 0 es la que se corresponde con la actual instalación de 300 vatios ya en marcha. La fase 1 está pensada para llegar a los 3.000 vatios y es con la que se trabaja actualmente. Con la fase 2, la definitiva, se quiere llegar a los 6.000 vatios, más un generador de gasolina de apoyo para emergencias, y todo con la esperanza de que la inversión prevista (15.000 euros) se consiga en cuarenta días a través del micromecenazgo emprendido el 24 de abril en Goteo.org.

El coste mínimo de los materiales nece-

**Instalación de las baterías y módulos de la llamada Fase 1, con la que se quiere llegar a 3 kW de potencia.**

sarios ronda los 10.000 euros, y para hacer posible la instalación completa han calculado que serían necesarios los mencionados 15.000 euros. “El apoyo mutuo y la autogestión aportan el resto”, afirman las personas que andan entre placas solares, baterías, conexiones y cuadros de luz en un día de mucha lluvia en Madrid. Todo este trabajo, por lo tanto, es completamente desinteresado, y en el grupo hay manos expertas y títulos en electricidad, fontanería y carpintería, e incluso alguna mano que ha hecho ya más de una instalación de este tipo.

A bote pronto, pensar en 6.000 vatios, es decir, 6 kilovatios, para un edificio de cin-





Exterior del edificio Eko en el distrito de Carabanchel (Madrid). Arriba puede verse una actuación del grupo Hexen y una imagen de la fruta y la verdura que llenan el local cuando se celebra el nodo de consumo.

## Soluciones colectivas a problemas colectivos: de racismo a juguetes

Todas las semanas, de lunes a viernes, hay programadas veinte actividades diferentes en el Eko, desde el grupo de vivienda de la Asamblea Popular de Carabanchel 15M a las clases de baile del grupo EkoSwing, pasando por el Ateneo Libertario de Carabanchel-Latina, Horda Feminista, asambleas antirracistas, dos grupos de consumo vinculados a la soberanía alimentaria, varios talleres de teatro o los locales de ensayo para grupos de música.

Además, el espacio ofrece una biblioteca y una zona de lectura abiertas al barrio, así como juegos de mesa y de ping-pong, una zona infantil y otra denominada de intercambio libre, donde unas personas llevan ropa, complementos e incluso carritos de bebé que ya no usan y otras, o las mismas, cogen aquello que necesitan.

Por último, hay eventos periódicos, como las Jornadas de Arte y Creatividad Anarquista (este año serán del 7 al 9 de junio), el mercadillo de intercambio de libros de texto (septiembre) y la fiesta de donación de juguetes (diciembre). Durante el resto del año se celebran igualmente festivales, conciertos y exposiciones con muestras de teatro, clown, música, pintura, baile, comics, fanzines, escultura, gastronomía, etcétera. Todas tienen un componente de autogestión (por ejemplo para recaudar dinero para el Eko), solidario o antirrepresivo, destinados estos últimos a pagar multas o el coste de juicios contra personas por intentar parar un desahucio, manifestarse o realizar otros actos de protesta en la calle.

co plantas se puede considerar una potencia pico claramente insuficiente. Sin embargo, hay que recordar que es un espacio no residencial, sin cuatro o cinco frigoríficos por plantas y otras tantas lavadoras, lavavajillas, televisores, secadores, cocinas eléctricas o calefactores eléctricos. Solo se necesita luz y un poquito de calor en invierno para desarrollar en su interior desde las asambleas del grupo de Vivienda de la Asamblea Popular de Carabanchel 15M (motor de infinidad de paralizaciones de desahucios, entre otras acciones) a las de colectivos feministas y libertarios, talleres de taichí y teatro, clases de swing y de apoyo escolar o el reparto de alimentos entre grupos de consumo y familias del barrio.

## ■ Lo más complicado: dimensionar la instalación

Puntualmente las necesidades energéticas se incrementan con algún evento especial con conciertos incluidos y disponibilidad de cocina y bebidas frías, pero las responsables de este centro y del proyecto #LuzParaElEko lo tienen todo controlado para que se cubran con esos 6 kW. Pero ha costado, nos insisten: “de entrada no tienes claro todos los usos permanente del espacio, cuántos coinciden y en qué momentos del día y qué pasa si a la vez hay un concierto plenamente electrificado y con un servicio potente de comida y bebida; dimensionar todo esto y planificar la instalación acorde a ello ha conllevado un trabajo arduo”.

Además, son conscientes de que, debido a la antigüedad del edificio, requiere de una renovación energética ligada sobre todo a una iluminación eficiente, que sustituya bombillas incandescentes y fluorescentes por



lámparas LED, pero también el cableado y los cuadros de todas las plantas. El grupo de trabajo anda calibrando también dónde colocar exactamente los puntos de luz, acorde con la actividad de cada parte del espacio, para que no se disperse la iluminación y esta sea ineficiente.

Antes hubo una labor de información y visita a proyectos similares de autogestión social y energética. Una de las visitas fue al barrio de Errekaleor, en Vitoria/Gasteiz, y al proyecto denominado Errekaleor Bizirik (Errekaleor Vivo). En este caso se okupó por estudiantes que consideraban que la causa del deterioro y abandono de este barrio se debía a la especulación urbanística, mientras los jóvenes tenían graves problemas de acceso a la vivienda. Como ocurrió en el Eko, les cortaron la electricidad y emprendieron un micromecenazgo para lograr la autosuficiencia energética. Este era un proyecto más ambicioso porque abarca viviendas en las que habitan al menos 120 estudiantes, más un cine, imprenta, una iglesia convertida en centro social y otra en local de ensayo de música. Es decir: 70 kW y 100.000 euros. Pero la financiación se consiguió incluso en menos de los cuarenta días estipulados.

Por eso al Eko le parece que Errekaleor Bizirik es un modelo en el que fijarse, como el

### Objetivos del micromecenazgo #LuzParaElEko

- Instalar placas solares en la azotea del centro social. Las mínimas necesarias para suministrar luz en todo el edificio con una potencia pico de 6.000 vatios.
- Hacer las reformas necesarias para la instalación del sistema y para ubicar las baterías en un espacio seguro.
- Remodelar el sistema eléctrico del edificio para que sea más eficiente: cableado, bombillas LED de bajo consumo, elementos de control y protección eléctrica...
- Adquirir un generador para apoyo en momentos puntuales, principalmente cuando se den condiciones meteorológicas muy adversas.



de Garaldea, esta vez en Chinchón. Este otro proyecto, igualmente visitado por el Eko, surge también como respuesta a los procesos de especulación y recortes en el ámbito social y de la drogodependencia iniciados en 2010, que conllevaron el cierre de muchos recur-

sos públicos destinados a atender a personas en situación vulnerable. La finca El Batán, sede de Garaldea, fue uno de ellos. Tras el cierre decretado en 2012 por las Administraciones Públicas de la comunidad terapéutica que llevaba años funcionando allí se realiza un encierro para denunciar estos recortes y mantener la finca como espacio de cuidados y de salud de forma autogestionada. Aquí también se consiguió el objetivo, a través de Goteo, de alcanzar la autosuficiencia energética con una financiación de 15.245 euros.

En #LuzParaElEko, a las pocas horas de lanzarse la campaña ya se habían conseguido 2.000 euros, y sus impulsores confían en que se lleguen en los primeros días a los 3.000 euros, cantidad que se corresponde con los compromisos conseguidos antes de que se activara el micromecenazgo. Mientras tanto, siguen las obras en la azotea y el piso inmediatamente inferiores del Eko para culminar la fase 1, llevada a cabo con préstamos de personas anónimas que esperan recuperar con el micromecenazgo, y que permitirá que se siga realizando en su interior tan variada labor social, cultural y política.

#### ■ Más información:

→ <https://eslaeko.net>

→ [www.goteo.org/project/luzparaaleko](http://www.goteo.org/project/luzparaaleko)

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.



**+79 GW**

instalados mundialmente



**+15%**

cuota de mercado global



**35%**

personal dedicado I+D



**99%**

eficiencia inversores PV



**+20**

años en la industria solar



**inter solar**  
connecting solar business | EUROPE

¡Nos vemos en Munich!  
Del 15 al 17 de mayo  
**Booth B2.230**  
Messe München, Germany

The Global Leading Inverter Solution  
Supplier for Renewables

**SUNGROW**  
[www.sungrowpower.com](http://www.sungrowpower.com)



# Formación de profesionales en el sector de las energías renovables

*El 22 de febrero de 2019 se publicó el borrador del Plan Nacional Integrado de Energía y Clima 2021–2030 (PNIEC). Que propone alcanzar para 2030 un 42% del consumo de energía final a partir de fuentes renovables, y un 74% de la electricidad ese mismo año. En el capítulo relativo al análisis del impacto de las políticas y medidas, se afirma que el efecto del Plan sobre el empleo, respecto a un escenario tendencial (sin la existencia del Plan), presenta un importante saldo positivo de creación de empleo directo e indirecto, todos los años a lo largo de la década, hasta alcanzar 364.000 empleos adicionales en 2030.*

Hugo Lucas Porta\*

**E**n octubre del 2014, Greenpeace presentaba su documento “La recuperación económica con renovables”. El análisis de Greenpeace para 2030, con un sistema eléctrico basado en un 95% en energías limpias, determina que la producción de energía con fuentes renovables generaría 203.697 puestos de trabajo directos e indirectos. Si bien hay que ser muy cuidadosos comparando los dos estudios, lo que sí demuestran ambos es que, en los últimos años, uno de los principales argumentos para el apoyo político al despliegue de las energías renovables ha sido su potencial de creación de empleo.

A la misma conclusión llega la Agencia Internacional de las Energías Renovables– IRENA. “En los últimos años, la creación de empleos ha sido un co–beneficio importante del despliegue acelerado de energía renovable”. IRENA estima que el sector empleó a 9,8 millones de personas en 2016. Las oportunidades de empleo se crean a lo largo de la cadena de valor de estas fuentes, desde la planificación del proyecto hasta la fabricación, instalación, operación y mantenimiento, así como el desmantelamiento.

En 2012, la propia IRENA ya informaba que la consecución de los compromisos en materia de energías renovables demandaría profesionales cualificados en toda la cadena de valor. E identificaba la necesidad de incrementar y mejorar la formación de profesionales en renovables como uno de los principales retos del sector. Los efectos de la escasez y la deficiente formación de los profesionales no se traducen sólo en una ralentización del sector sino, además, en pérdidas económicas en los proyectos y una mala reputación para las tecnologías afectadas.

El estudio académico: “Brechas educativas y formativas en el sector de las energías renovables”, publicado en octubre de 2018, analiza la oferta global de formación en el sector. Identifica una serie de deficiencias o brechas en la oferta formativa que posteriormente son contrastadas mediante entrevistas con expertos. El estudio enfatiza que la falta de disponibilidad

de profesionales cualificados se presenta como una barrera importante para el avance de las renovables. El auge existente y esperado en el sector debe ser acompañado por una fuerza laboral que tiene que adaptarse e incrementarse rápidamente. Las habilidades necesarias para el diseño e implementación de los sistemas de energía renovable a menudo exceden la formación en ingeniería tradicional. El reto no consiste solamente en adaptar la oferta de formación para suplir una escasez de habilidades, sino al mismo tiempo adaptarla al ritmo al que los sectores se desarrollan y mutan. En consecuencia, el desarrollo del capital humano constituye una premisa vital para una transición energética exitosa, lo que representa un gran desafío que exigen una reconsideración rigurosa de los sistemas educativos contemporáneos, las instalaciones de formación y las ofertas de cursos.

## ■ Desajustes entre oferta educativa y demanda de la industria

El estudio señala que, existe un desajuste entre la oferta de educación y la demanda de la industria. Hay un bajo porcentaje de empleos que exigen una visión general y amplia del sector de las renovables, la mayoría requiere de especialización, ya no sólo en una tecnología, sino en aspectos concretos de la cadena de valor de esa tecnología (diseño, operación y mantenimiento, manufactura, instalación de equipos, etc). Sin embargo, más de la mitad de las ofertas educativas en renovables tienen planes de estudio de múltiples tecnologías e incluyen no solo aspectos tecnológicos, sino que también introducen a los estudiantes en una gama más amplia de temas relacionados, por ejemplo, legislación y formulación de políticas. Esto representa un claro desajuste entre la oferta de educación disponible a nivel mundial y las demandas de la industria, dado que la mayoría de los puestos de trabajo se crean en operación y mantenimiento e instalación, y requieren de formación práctica y técnica más específica.



El sector de la educación tampoco está respondiendo a uno de los pilares de la transición energética: el acoplamiento entre sectores y, en particular, la electrificación de la economía. Urge la adaptación de perfiles profesionales existentes, como los arquitectos, para responder a la mayor integración de las renovables en los edificios o los mecánicos de automóviles, necesarios para el desarrollo de la movilidad eléctrica.

La formación práctica donde también se trabajen las habilidades para resolver problemas se da principalmente en los grados de formación profesional. Sin embargo, el enfoque actual en la oferta educativa en el sector de las energías renovables a nivel mundial parece estar en la educación superior. Las razones destacadas para los bajos niveles de formación profesional son el pequeño tamaño del mercado y la estructura actual de la industria, en particular para la energía eólica y fotovoltaica. Debido a su tamaño relativamente pequeño, especialmente (pero no solo) en los países en desarrollo, el sector depende en gran medida de la subcontratación. Estos subcontratistas no necesariamente tienen habilidades específicas para el sector de las renovables, pero son capaces de ejecutar, por ejemplo, trabajos eléctricos genéricos. Por el momento, si las empresas de energías renovables siguen subcontratando estas tareas, el sector como tal no tendrá un interés en comunicarse con el sector educativo para trabajar conjuntamente en la formación de competencias en áreas más especializadas.

Teniendo en cuenta el potencial en energías renovables, así como los objetivos declarados en las Contribuciones Determinadas a Nivel Nacional, derivadas de la Convención Marco de Naciones Unidas Contra el Cambio Climático, los sistemas educativos en los países en desarrollo, y particularmente en África, tienen mayores dificultades que los países desarrollados para adaptarse a las necesidades de la industria. No solo la falta de cursos, sino también la idoneidad, es motivo de preocupación, centrándose la formación en cursos de corta duración. Las principales razones para esta escasez son: limitaciones financieras, escasez de docentes y formadores cualificados y falta de conocimientos en el desarrollo de planes de estudio de energías renovables.

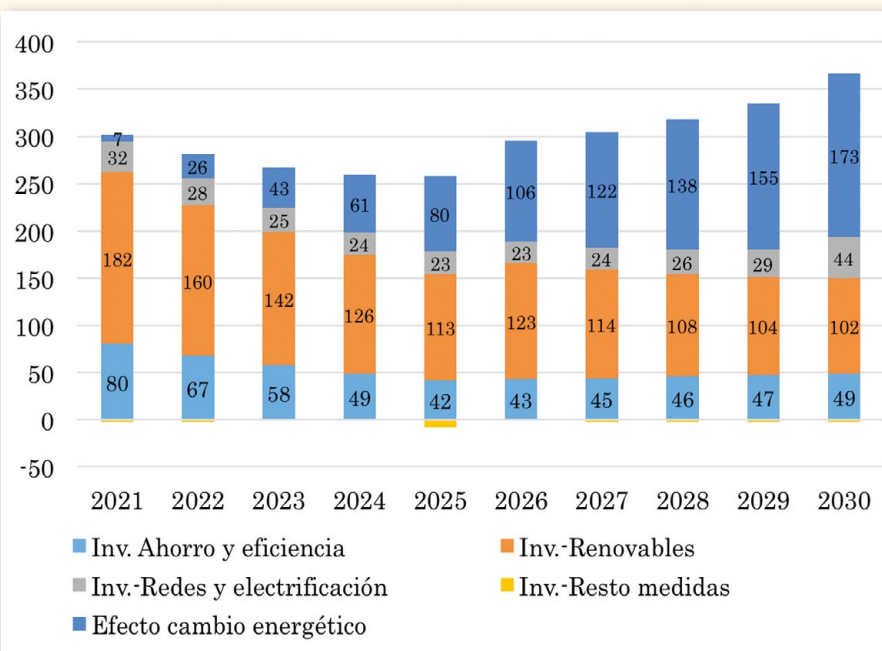
Adicionalmente, en lo que respecta a la formación *online* frente a la presencial, existe una fuerte evidencia de que los estudiantes y educadores se están moviendo hacia el uso de tecnologías

en línea para colaborar, intercambiar y aprender. Esto parece sugerir que, si bien las instituciones educativas pueden tener dificultades para desarrollar programas de aprendizaje presencial, éstas no son tantas a la hora de diseñar e implementar aprendizaje a distancia (*online*). Sin embargo, si estos programas en línea pueden o no formar adecuadamente a los estudiantes con las habilidades prácticas necesarias para los oficios técnicos, aún está por verse.

### ■ Oportunidades laborales para la mujer

Respecto a la necesidad de atraer talento, la mayor parte de estudiantes y profesionales no son conscientes de las oportunidades laborales del sector.

**Figura 1. Impacto en el empleo por tipo de medida (miles de personas/año)**



Al igual que en el caso del impacto del PIB, el empleo proviene de las inversiones en renovables, ahorro y eficiencia y redes y, a partir de 2025 del efecto de la reducción de la factura energética (ver figura 6.6). Las inversiones en renovables generarían entre 102.000 y 182.000 empleos/año, mientras que las inversiones en ahorro y eficiencia energética generarían entre 42.000 y 80.000 empleos/año. Las inversiones en redes y electrificación generarían entre 23.000 y 44.000 empleos/año. Finalmente, el ahorro en la factura energética generaría indirectamente hasta 7.000 empleos/año en 2021 y hasta 173.000 empleos/años en 2030.





## FORMACIÓN 2019

El sector de las energías renovables tiene la desventaja de que, en la actualidad, muchas empresas del sector de las renovables son relativamente pequeñas, en comparación con las empresas del sector energético convencional, lo que hace que las primeras tengan dificultades para ofrecer salarios competitivos. Otra circunstancia del sector que le quita atractivo es la necesidad de movilidad y la probabilidad de que el empleo se ubique en áreas rurales, donde los salarios son generalmente más bajos en comparación con las áreas urbanas. Esto puede afectar especialmente a los sectores de la energía eólica y la biomasa. Finalmente, en lo que respecta a atraer talento, si se quiere cumplir con las demandas del sector, será necesario atraer a las mujeres. El sector de las renovables presenta ventajas para las

mujeres frente a sectores tradicionales debido a que la mayoría de las personas encuentran trabajo gracias a su red profesional. Las redes profesionales en energías convencionales se establecieron hace mucho tiempo, son más cerradas y dominadas por hombres. En el caso de las renovables, las redes profesionales se están construyendo ahora, son más abiertas y las mujeres de estas redes están atrayendo a más mujeres.

A largo plazo, la integración de la energía renovable en la educación formal en todos los niveles será una tarea compleja que requiere una fuerte voluntad política, un enfoque sistemático y una acción sostenida. A corto plazo, existe la necesidad de esfuerzos sostenidos para implementar estándares de calidad en la educación y la formación en el sector, que

deben desarrollarse en estrecha cooperación con la industria. Además, los medios de formación y los materiales educativos deben adaptarse y mejorarse, con un enfoque adicional que también considere las oportunidades que surgen de la formación *online* y la digitalización en general. Es importante destacar que además de mejorar e incrementar la formación es necesario generar el interés de las estudiantes y profesionales en el sector de las energías renovables.

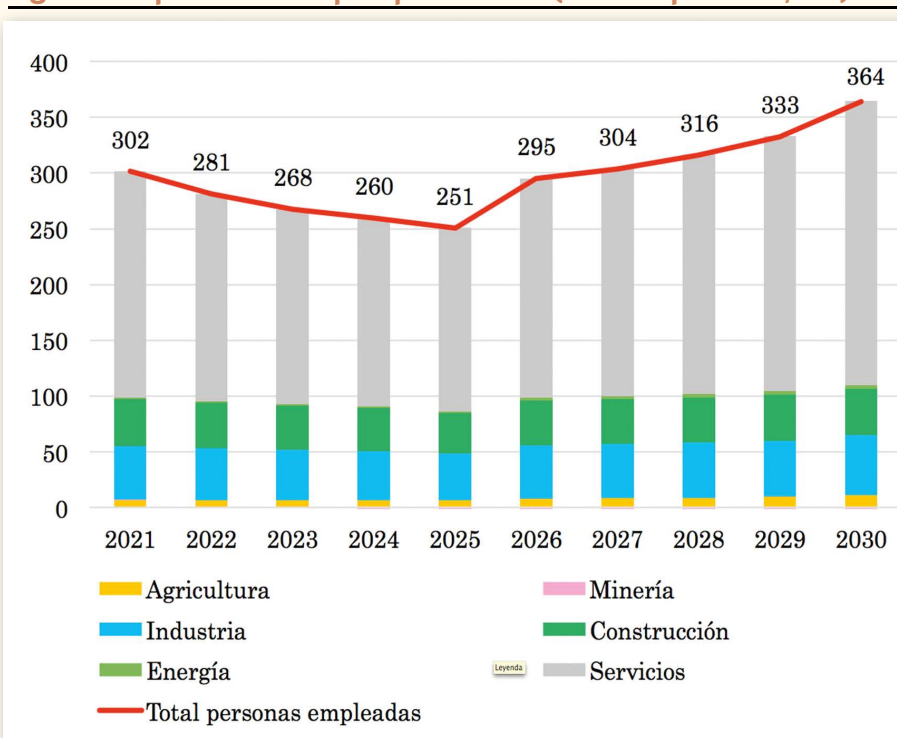
### ■ En busca del perfil más adecuado

El PNIEC no es ajeno al reto de la formación de profesionales cualificados y tanto en la dimensión de descarbonización (desarrollo de las energías renovables), como en la de eficiencia energética propone medidas relacionadas con: generación de conocimiento, divulgación, sensibilización y formación de profesionales. El Plan reconoce la necesidad de trabajar conjuntamente: la Administración General, las comunidades autónomas –que tienen la competencia en educación–, las empresas, donde se desarrolla una parte importante de la formación y los sindicatos. Adicionalmente el Plan, reconoce la necesidad de que la formación permita la movilidad de profesionales en la Unión Europea, donde se aspira a tener un mercado único de renovables.

El Plan propone inicialmente, trabajar con las asociaciones del sector y los sindicatos en la identificación de los perfiles necesarios para el cumplimiento de los objetivos para, posteriormente, promover la adopción de mejores prácticas para incrementar la formación de los perfiles deficitarios en cooperación con los organismos afectados. Estos trabajos ya se han iniciado. En la actualidad, el Instituto Nacional de las Cualificaciones (Incuat) del Ministerio de Educación y Formación Profesional y el Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía (IDAE) del Ministerio para la Transición Ecológica, en colaboración con los diferentes agentes, han iniciado los trabajos de identificación de las cualificaciones necesarias para dotar a la transición energética de la mejor mano obra cualificada.

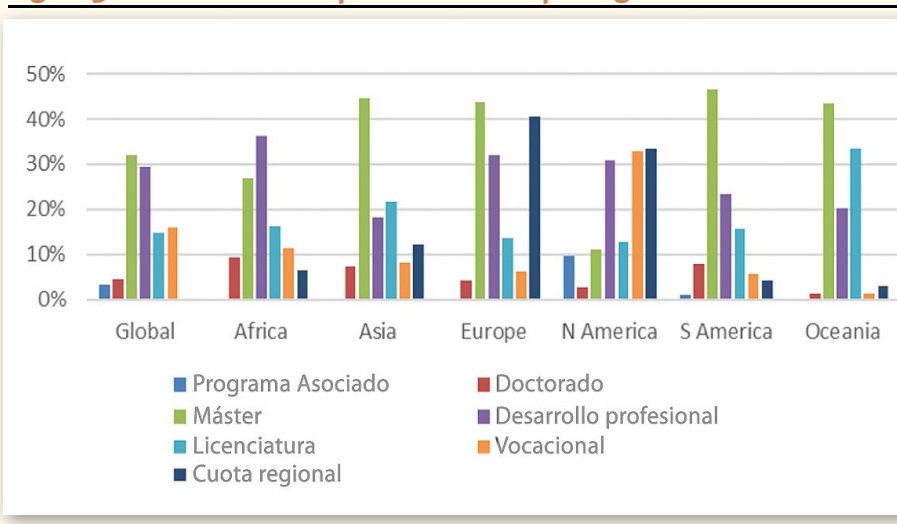
*\*Hugo Lucas Porta es jefe del Departamento de Marco Regulatorio y Estrategia Corporativa para la Transición Energética, del Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía (IDAE).*

**Figura 2. Impacto en el empleo por sectores (miles de personas/año)**



La figura 2 recoge los empleos netos generados por los grandes sectores. Al igual que en el caso del PIB, el empleo neto es positivo, salvo en el caso del sector de la minería.

**Figura 3. Distribución del tipo de formación por regiones**



### ■ Más información:

→ [www.idae.es](http://www.idae.es)

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

# Ampere Energy te espera en Intersolar



**Ven a visitar nuestro stand** en la mayor feria del storage, Intersolar Europe.

***Munich · Del 15 al 17 de mayo · Pabellón C2 Stand 440***

Estaremos encantados de contarte las novedades de la  
nueva gama de productos Ampere S.

---

**Intersolar Europe** es la exposición líder de la industria solar que se celebra anualmente en el **Messe München Exhibition Center (Munich)**. Se centra en las **áreas de la energía solar fotovoltaica, almacenamiento de energía, energía eólica y energía solar térmica.**



# Estudios de futuro

*La transición energética ya está en marcha. En pos de un horizonte muy concreto: el de la electrificación. Ya hay más potencia eólica o solar fotovoltaica instalada que nuclear. Y el combate con los combustibles fósiles, cada día más atrincherados en la movilidad, también empieza a decantarse por las fuentes renovables. Porque cada vez son más los que postulan coche eléctrico, sí, pero alimentado con energía limpia. El mundo va a necesitar —ya necesita— muchos electricistas, mecánicos e ingenieros de nuevo cuño. En Energías Renovables lo sabemos y por eso, como cada año por el mes de mayo, repasamos la oferta formativa en materia de energías renovables. Lo hacemos para todos esos hombres y mujeres que han de escribir la historia de esa transición.*

Hannah Zsolosz

## ✦ Universidad Politécnica de Madrid (UPM)

### ■ MÁSTER PROPIO EN ENERGÍAS RENOVABLES Y MEDIO AMBIENTE (13ª edición)

**Organiza:** UPM.

**Objetivo:** dirigido por el catedrático de la Escuela Técnica Superior de Ingeniería y Diseño Industrial de la UPM Julio Amador Guerra, este máster de ingeniería aplicada a proyectos y procesos de energías renovables se plantea como objetivo la integración de los participantes en el sector empresarial e institucional relacionado. Incluye visitas técnicas (a parques eólicos, instalaciones hidroeléctricas, a la Plataforma Solar de Almería, etcétera). Impartición presencial con apoyo *online*. El máster está estructurado en cuatro bloques: Energía y sostenibilidad; Energías renovables y eficiencia energética en la edificación y la industria; Plantas de energías renovables; y Nuevos modelos energéticos. Sesenta créditos ECTS: 48 de módulos; 12 de proyecto de fin de máster.

**Lugar, fecha y duración:** presencial con apoyo *online*. La parte presencial es en Madrid. Entre octubre de 2019 y junio de 2020. Horario: 18.30 a 21.30 horas, de lunes a jueves, más algún viernes.

**Precio:** 5.880 euros.

**Información:** 605 033 270 (Antonio Sánchez).

**Correo e:** antonio.sanchez@upm.es o master.ema.etsidi@upm.es

**Sitio:** www.ema.etsidi.upm.es

## ✦ Universidad Autónoma de Madrid (UAM)

### ■ MÁSTER EN ENERGÍAS Y COMBUSTIBLES PARA EL FUTURO

**Organiza:** UAM.

**Objetivo:** el curso consta de cuatro módulos lectivos (energía y econo-

mía; simulación y automatización de sistemas energéticos; conversión; y acumulación de energía) y uno de especialización, que pretende proporcionar conocimientos técnicos, científicos, económicos y la formación científica necesaria para incorporarse a empresas del ramo de la energía o iniciar una carrera investigadora en temas de este área, que podrá continuarse mediante la realización de una Tesis Doctoral.

**Lugar, fecha y duración:** Madrid (Facultad de Ciencias de la UAM). Un curso académico + proyecto fin de máster. 60 créditos ECTS.

**Precio:** 45,02 euros por crédito para alumnos residentes en la Unión Europea. 84,07 euros por crédito para alumnos de fuera de la UE (más las tasas administrativas, entre 8 y 35 euros). Fecha límite de primera solicitud de admisión: 17 de mayo. Véase Convocatoria de ayudas para estudios de Máster—UAM ([bit.ly/2UTuGbF](http://bit.ly/2UTuGbF)).

**Información:** 914 974 110 / 057 (Centro de Estudios de Posgrado).

**Correo e:** [informacion.master.energias@uam.es](mailto:informacion.master.energias@uam.es)

**Sitio:** [bit.ly/2VoymRS](http://bit.ly/2VoymRS) (página oficial del máster).

## ✦ Universidad Carlos III de Madrid

### ■ MÁSTER UNIVERSITARIO EN ENERGÍAS RENOVABLES EN SISTEMAS ELÉCTRICOS

**Organiza:** UC3M

**Objetivo:** formar profesionales que puedan desarrollar su actividad en el sector eléctrico y en el de las energías renovables. La formación en este máster atenderá principalmente los siguientes aspectos: tecnología de las energías renovables; gestión y determinación de la rentabilidad de proyectos y empresas de energías renovables; formación específica centrada en las redes inteligentes. El plazo de matriculación se abre el próximo 1 de junio. Dirige el máster el doctor Julio Usaola García ([julio.usaola@uc3m.es](mailto:julio.usaola@uc3m.es); 916 249 404).

**Lugar, fecha y duración:** Campus de Madrid—Puerta de Toledo (presencial). El máster comienza el próximo mes de septiembre, será impartido en castellano y consta de 60 créditos ECTS distribuidos en dos cuatri-



mestres consecutivos, con 24 créditos ECTS el primero y 24 créditos el segundo. El trabajo fin de máster, de 12 créditos ECTS, completa los estudios. 40 plazas.

**Precio:** 4.800 euros para alumnos de la Unión Europea para alumnos nacionales y comunitarios (pendiente de aprobación por parte de la Comunidad Autónoma de Madrid para el curso 2019–2020). 7.200 para los demás (120 euros el crédito).

**Información:** +34 916 246 000 (Información Admisión Estudiantes).

**Correo e:** [puertatoledo@postgrado.uc3m.es](mailto:puertatoledo@postgrado.uc3m.es)

**Sitio:** [www.uc3m.es](http://www.uc3m.es)

## ■ MÁSTER DE ENERGÍAS RENOVABLES Y EFICIENCIA ENERGÉTICA

**Organiza:** Universidad de Salamanca.

**Objetivo:** ofrecer una formación orientada a la capacitación y especialización científico-técnica de profesionales en la gestión, redacción, promoción y mantenimiento de proyectos de energías renovables y eficiencia energética. En definitiva, adquirir las competencias específicas para poder desarrollar proyectos en los que se den a conocer tecnologías, productos y procesos de eficiencia y ahorro energéticos aplicables en el mundo empresarial. El máster está dirigido a titulados en Ingeniería Industrial (Electricidad, Mecánica...), Obras Públicas, Arquitectura, Ingeniería de Montes, Física, Química y Ciencias Ambientales. Incluye prácticas en empresas o en instituciones colaboradoras del curso.

**Lugar, fecha y duración:** Campus Viriato (Zamora). Presencial. Sesenta créditos ECTS. Idioma: castellano. Dirige el máster el catedrático José Sánchez Sánchez. Codirige el doctor en Física José Antonio Ferrer Tévar.

**Precio:** 1.920 euros. Oferta un mínimo de 20 plazas (máximo de 30).

**Información:** 622 360 007.

**Correo e:** [mastererenovables@usal.es](mailto:mastererenovables@usal.es)

**Sitio:** [usal.es/titulos-propios](http://usal.es/titulos-propios)

## ■ MÁSTER UNIVERSITARIO EN INTEGRACIÓN DE LAS ENERGÍAS RENOVABLES EN EL SISTEMA ELÉCTRICO

**Organiza:** Universidad del País Vasco (EHU/UPV).

**Objetivo:** profundizar en la formación de profesionales e investigadores especializados en la interacción de la generación renovable y la red. Dirigido a titulados superiores de Planes de Estudio anteriores (Ingeniería Superior). Máster orientado hacia la actividad investigadora como paso previo a las enseñanzas de doctorado. Idioma: castellano e inglés. Este título tiene reconocido el Nivel 3 del Marco Español de Cualificaciones

para la Educación Superior y se corresponde con el Nivel 7 del Marco Europeo de Cualificaciones. Dirigido por el catedrático Javier Mazón ([javier.mazon@ehu.es](mailto:javier.mazon@ehu.es)).

**Lugar, fecha y duración:** Escuela de Ingeniería de Bilbao. Preinscripción: hasta el 24 de mayo de 2019. El período de matrícula comienza el 16 de julio y finaliza el 30 de septiembre. Curso: de principios de octubre a junio, más el proyecto fin de máster (finales de septiembre). Presencial. Por las tardes. 60 créditos ECTS.

**Precio:** 2.000 euros, aproximadamente. Plazas ofertadas: 24.

**Correo e:** [javier.mazon@ehu.es](mailto:javier.mazon@ehu.es) (Javier Mazón Sainz-Maza, responsable del máster).

**Teléfono:** 946 013 917 (Iñaki Maestro Larrea, secretaria).

**Sitio:** [bit.ly/2Viea08](http://bit.ly/2Viea08)

## ■ MÁSTER EN INGENIERÍA ENERGÉTICA SOSTENIBLE

**Organiza:** EHU/UPV.

**Objetivo:** formar personal experto en Generación y Gestión Energética que sea capaz de participar en la explotación y en el proyecto de construcción de plantas generadoras de energía con la vista puesta tanto en los sistemas actuales como en los sistemas en desarrollo. Perfil de ingreso: Grado, Licenciatura o Diploma en Ingenierías, Ciencias y Arquitectura, preferentemente. Da acceso a un doctorado. Consultar requisitos de acceso. Idioma: castellano.

**Lugar, fecha y duración:** Escuela de Ingeniería de Bilbao (presencial). Preinscripción: hasta el 24 de mayo de 2019. El período de matrícula comienza el 16 de julio y finaliza el 30 de septiembre. El curso comienza a finales de septiembre y concluye a finales de mayo. Horario de tarde. Sesenta créditos ECTS.

**Precio:** aproximadamente 2.000 euros. Plazas ofertadas: 25.

**Correo e:** [m.herranz@ehu.es](mailto:m.herranz@ehu.es) (Margarita Herranz Soler, responsable del máster).

**Teléfono:** 946 013 917 (Iñaki Maestro Larrea, secretaria).

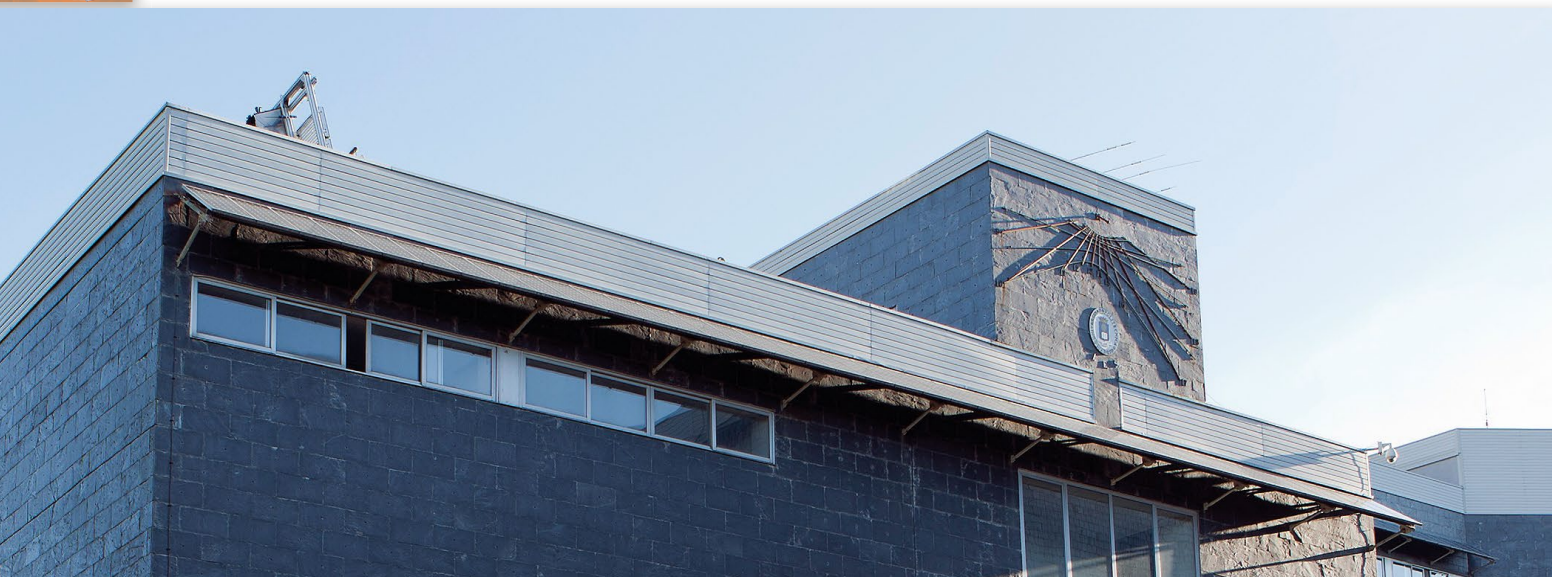
**Sitio:** [bit.ly/2U5Aw5f](http://bit.ly/2U5Aw5f)

## ■ MÁSTER UNIVERSITARIO EN INGENIERÍA DE MATERIALES RENOVABLES

**Organiza:** EHU/UPV

**Objetivo:** formar egresados altamente cualificados en el desarrollo sostenible de nuevas aplicaciones basadas en el aprovechamiento integral de la biomasa para desarrollar materiales, combustibles y otros productos novedosos; contribuir al desarrollo de nuevos procesos de aprovechamiento de la biomasa; generar profesionales que puedan participar posteriormen-





### Cuarenta

En 1975 el malagueño Antonio Luque fabricó la primera célula solar fotovoltaica de España. El Instituto Nacional de Técnica Aeroespacial (INTA) había invitado a un científico norteamericano de la compañía Spectrolab a dar una conferencia sobre el particular (por aquel entonces la energía solar ya era empleada en misiones espaciales). El caso es que poco antes de que el experto llegase a la península, Tomás Rodríguez, “uno de mis colaboradores –cuenta Luque– me urgió para que hiciese como fuera una célula solar y demostrase a esos americanos de lo que ya éramos capaces”. Así que el catedrático de Electrónica Física se puso manos a la obra hasta que llegó el día de la conferencia. Allí, el experto americano, “que iba vestido de tejano, un poco chuleta él, un tipo muy simpático, va y dice: ‘nosotros llevamos quince años haciendo células solares’, y tira una célula sobre la mesa. Entonces saqué yo una pequeña radio de transistores, la puse a funcionar con la célula que había fabricado y dije: ‘pues nosotros llevamos quince días’”.

El primer hito de la historia de la fotovoltaica española es probablemente ese. La anécdota la recogió *Energías Renovables* en su edición de junio de 2004. Y viene a colación aquí porque el Instituto de Energía Solar, que fundó precisamente Antonio Luque, acaba de cumplir 40 años. La Orden Ministerial que marca la partida de nacimiento del IES tiene fecha de 16 de febrero de 1979, lo que convierte a este emblemático Instituto en el centro de I+D especializado en energía solar más veterano del mundo (o en uno de los dos más veteranos, pues ese título también lo reclama el Solar Energy Research Institute de los Estados Unidos, que dio sus primeros pasos a finales de los setenta así mismo). *Energías Renovables* no ha cumplido aún los 20 (estamos a punto de hacerlo, por cierto), pero el lector puede en todo caso estar seguro de que, desde que llegamos, le hemos seguido los pasos muy de cerca a Luque y compañía. Hace por ejemplo tres años entrevistamos en estas mismas páginas, las del Especial Formación (edición de mayo del 16) a Ignacio Rey-Stolle, director del prestigioso máster del IES.

¿Hay política en la energía? ¿O solo técnica?, le preguntamos.

“No, no. Yo creo que es política. Todo en el ser humano es político. Todo tiene que ver con el cómo queremos organizar nuestra convivencia, nuestra sociedad. Hay una separación clara, una frontera, entre lo que es el conocimiento, el saber utilizar algo, y la decisión de utilizarlo. El conocimiento y la aplicación son hechos separados en el tiempo. Las células solares las conocemos desde hace 50 años, pero hace falta además la percepción social de que son útiles, de que son necesarias. Y eso tiene que ver con muchos factores: tiene que ver con la política, con la legislación, con la percepción de la tecnología... En fin, es una cuestión compleja. Pero definitivamente no es solo técnica. Yo diría que es fundamentalmente política”.

Energía, política, filosofía. Vida. Cuarenta años de investigación, desarrollo, innovación y vida. ER desea un muy feliz cumpleaños, y larga vida, al Instituto de Energía Solar de la Universidad Politécnica de Madrid, referente de la I+D+i en energía solar a escala global e impulsor de uno de los másters FV más prestigiosos del mundo.

El Máster que aquí nos ocupa (of Science in Photovoltaic Solar Energy) se autodefine como “una iniciativa orientada a formar expertos en todos los ámbitos relacionados con la Energía Solar Fotovoltaica”. Se trata –explican desde el IES– de un programa que constituye “la evolución natural de

programas antecesores que, en total, han producido más de 110 doctores egresados y han obtenido los máximos reconocimientos de calidad: Mención Hacia la Excelencia por parte del Ministerio de Educación, referencia MEE2011-0667, y Mención de Calidad por parte del Ministerio de Educación y Ciencia, referencia MCD2005-00354”.

El Máster Universitario en Energía Solar Fotovoltaica del Instituto de Energía Solar de la Universidad Politécnica de Madrid –Master of Science in Photovoltaic Solar Energy– oferta cada año en torno a una treintena de plazas. Aproximadamente el 85% de sus alumnos son extranjeros.

### ■ MÁSTER UNIVERSITARIO EN ENERGÍA SOLAR FOTOVOLTAICA / MASTER OF SCIENCE IN PHOTOVOLTAIC SOLAR ENERGY

**Objetivo:** formar científica y técnicamente a expertos en Energía Solar Fotovoltaica con un sólido conocimiento de los fundamentos físicos de la conversión fotovoltaica. El máster cubre desde la teoría de las células solares hasta el diseño de grandes instalaciones con un alto grado de experimentalidad, para lo que utiliza todos los laboratorios e instalaciones del Instituto de Energía Solar de la UPM. El curso 2019-2020 se celebrará la 12ª edición del máster, que ya ha formado a alumnos de más de 25 países. Título de Máster. Requisitos: graduado, licenciado o ingeniero.

**Lugar, fecha y duración:** Madrid (presencial). De septiembre de 2019 a julio de 2020 (año académico) en horario de tarde (de 16.00 a 20.00 horas). Sesenta créditos ECTS que en términos de trabajo del estudiante equivalen a unas 1.500 horas de trabajo en el aula y personal. Idiomas: castellano e inglés.

**Precio:** el Máster Universitario en Energía Solar Fotovoltaica (Master of Science in Photovoltaic Solar Energy) es un posgrado promovido por la Universidad Politécnica de Madrid que, como universidad pública, está sujeta a las tasas oficiales estipuladas por el Gobierno de la Comunidad Autónoma de Madrid. Al cierre de esta edición, aún no se habían determinado las tasas para el curso 2019-2020, pero las del curso ahora vigente han sido de 45,02€ por crédito ECTS para españoles, residentes en España y residentes en la Unión Europea y 71,88€ por crédito ECTS para el resto de alumnos extranjeros.

**Información:** (+34) 910 672 063 (María-Helena Gómez, secretaria de administración).

**Correo e:** [mariahelena.gomez@upm.es](mailto:mariahelena.gomez@upm.es)

**Sitio:** [www.ies.upm.es/Master](http://www.ies.upm.es/Master)

te en investigaciones relacionadas con el desarrollo sostenible. Idioma: castellano. Responsable del máster: doctor en Ingeniería Química Jalel Labidi (jalel.labidi@ehu.eus).

**Lugar, fecha y duración:** Escuela de Ingeniería de Gipuzkoa y Escuela de Ingeniería de Bilbao. De octubre a junio (60 créditos ECTS por año).

**Precio:** aproximadamente 2.000 euros. Plazas ofertadas: 20.

**Correo e:** jalel.labidi@ehu.eus (Jalel Labidi Bouchrika, responsable del máster).

**Teléfono:** 943 018 564 (Oihana Imaz, secretaria).

**Sitio:** bit.ly/2GBODuM

Oferta de másteres de la Universidad del País Vasco/Euskal Herriko Unibertsitatea: bit.ly/2vjYD5g

## ✚ Universidad Pública de Navarra (UPNA)

### ■ MÁSTER UNIVERSITARIO EN ENERGÍAS RENOVABLES: GENERACIÓN ELÉCTRICA

**Organiza:** Universidad Pública de Navarra.

**Objetivo:** formar especialistas en generación renovable de electricidad; dar una formación básica y sólida en los principales aspectos relativos a los denominados captadores de energía y una fuerte especialización en los temas relativos a la evaluación de los recursos energéticos renovables, la optimización del funcionamiento de los citados captadores, la posterior conversión de la energía eléctrica, la integración de los sistemas de energías renovables en la red eléctrica y la generación en redes eléctricas aisladas ó débiles; y proporcionar a los estudiantes una formación orientada hacia los nuevos retos que plantea la generación de energía eléctrica distribuida. Idioma: castellano. Máster dirigido por el doctor Eugenio Gubía Villabona (948 169 668; uge@unavarra.es).

**Lugar, fecha y duración:** Pamplona. Tres semestres (año y medio), empezando en septiembre. 72 créditos ECTS.

**Precio:** Créditos a 28,35. Aproximadamente 2.000 euros. Consultar becas en bit.ly/2DvoJUr

**Información:** 948 169 096.

**Correo e:** oficina.informacion@unavarra.es y uge@unavarra.es

**Sitio:** www.unavarra.es

## ✚ Universidad de Cádiz (UCA)

### ■ MÁSTER UNIVERSITARIO EN ENERGÍAS RENOVABLES Y EFICIENCIA ENERGÉTICA

**Organiza:** Escuela Politécnica Superior de Algeciras (UCA).

**Objetivo:** formar a los alumnos para la realización de actividades profesionales y de investigación relacionados con las energías renovables, el ahorro y la eficiencia energética con especial interés a los sectores con mayor empleabilidad en la comarca, como son el sector industrial y la edificación. Se orienta a la formación en aspectos como la evaluación de recursos, conocimiento de las tecnologías, normativa aplicable, herramientas de gestión y control de la energía o la evaluación de alternativas, entre otros. El Máster, que está coordinado por el doctor Ismael Rodríguez Maestre, ofrece prácticas extracurriculares voluntarias en empresas una vez finalizado el título.

**Lugar, fecha y duración:** Campus de Algeciras (Cádiz). El máster se imparte en un único curso académico, de octubre a junio los martes, miércoles y jueves de 17.00 a 21.15 horas. 60 créditos (12 créditos corresponden al trabajo de fin de máster). Oferta 30 plazas.

**Precio:** aproximadamente 800 euros (incluidos todos los gastos).

**Información:** 956 028 000. Ismael Rodríguez Maestre (coordinador del máster).

**Correo e:** master.energiasrenovables@uca.es

**Sitio:** bit.ly/2TS1D7C

## ✚ Universidad de Córdoba (UCO)

### ■ MÁSTER EN ENERGÍAS RENOVABLES DISTRIBUIDAS

**Organiza:** UCO.

**Objetivo:** adquirir los conocimientos, habilidades y capacidades necesarios que faciliten la integración de las Energías Renovables Distribuidas en las redes eléctricas inteligentes (*Smart Grids*). Los diferentes convenios de colaboración suscritos con instituciones y empresas líderes del sector permi-



## Fundación Estatal para la Formación en el Empleo

Fundae, la Fundación Estatal para la Formación en el Empleo, es una entidad del sector público que depende del Ministerio de Trabajo, Migraciones y Seguridad Social y que colabora con el Servicio Público de Empleo Estatal. El órgano de gobierno de Fundae es un patronato integrado por 71 miembros, representantes de la Administración General del Estado (que tiene mayoría, 36 miembros), las Comunidades Autónomas y las organizaciones empresariales y sindicales más representativas. Sus objetivos son "la mejora de la formación profesional de los recursos humanos de las empresas; la adaptación de los trabajadores y de las empresas a la evolución de la sociedad basada en el conocimiento; y la contribución a asegurar la formación a lo largo de toda la vida". Para ello, la Fundación (1) evalúa las tendencias del mercado de trabajo "para ofrecer una formación adaptada a los nuevos tiempos" y (2) facilita el acceso a la formación a quienes buscan empleo y/o a quienes quieren "reorientar o mejorar su futuro laboral". Según explican desde la Fundación, "trabajamos al servicio de trabajadores y empresas de nuestro país para garantizar el acceso a las bonificaciones para la formación de trabajadores en las empresas e impulsando planes de formación gratuitos y otras iniciativas dirigidas a la mejora profesional de los trabajadores a lo largo de su vida laboral".

En fundae.es, los trabajadores –empleados y/o en paro– pueden, entre otras cosas, buscar cursos subvencionados y acceder a cursos gratuitos. La Fundación dispone de un buscador de cursos gratuitos. Al cierre de esta edición, una búsqueda rápida –hemos introducido en la casilla de búsqueda



las palabras "energías renovables" – ha dado como resultado 41 cursos gratuitos, tanto presenciales como en modo teleformación. Entre ellos, Introducción a las Energías Renovables; Energías Renovables en el Sector Agrario; Energías Renovables en la Gestión Energética; Biomasa; Energías Renovables y Usos Industriales; y Técnico de Sistemas de Energías Renovables. La duración de los cursos oscila entre las 15 y las 380 horas. Según datos facilitados por Fundae, "a día de hoy, 24 de abril de 2019, se están realizando 85.539 cursos para trabajadores, financiados con ayuda de las subvenciones y bonificaciones a la formación. Desde el 1 de enero de 2019 –añaden desde la Fundación–, 164.371 empresas ya están haciendo uso de su crédito de formación para este año; estas 164.371 empresas disponen de 640 millones de euros para formar a sus trabajadores".

**Más información:** fundae.es





### El nuevo marco regulatorio impulsa la FP

Lo dice el Gobierno de Navarra, que anunciaba a principios del mes pasado que su servicio público de empleo ha promovido en uno de sus centros, Cenifer (Centro Nacional de Formación Profesional Ocupacional de Imarcoain de Energías Renovables), un total de 11 nuevas especialidades formativas “en respuesta al real decreto de desarrollo del autoconsumo eléctrico y otras energías renovables”. Según explicaba el Gobierno foral en nota de prensa el pasado 4 de abril, la mayoría de las nuevas ofertas formativas que ya ofrece Cenifer fueron diseñadas “en previsión” de la aprobación del Real Decreto (RD) susodicho, que tuvo lugar finalmente el 5 de abril en uno de los últimos Consejos de Ministros del Ejecutivo socialista. “Esta nueva legislación –apuntan desde el Gobierno de Navarra– va a favorecer la aparición de nuevos perfiles profesionales y nuevas ocupaciones, como expertas y expertos en instalaciones de autoconsumo; montaje y mantenimiento de instalaciones de autoconsumo; sistemas de almacenamiento y baterías; gestión energética; y organización de proyectos de gestión energética”.

En fin, que el Gobierno cuatripartito de Uxue Barkos (Geroa Bai, EH Bildu, Podemos e Izquierda-Ezkerra) estaba preparado para la ocasión y que el pistoletazo de salida (RD) del autoconsumo ha sido el acicate último para el lanzamiento de los once nuevos cursos en Cenifer: “entre las once nuevas especialidades promovidas por este centro de referencia nacional en formación en el ámbito de las energías renovables y la eficiencia energética –informa el Ejecutivo foral–, destacan Generación distribuida y

autoconsumo; Redes Inteligentes; Almacenamiento eléctrico; Gestión de la demanda; Certificación Energética de Edificios; Vehículo eléctrico y puntos de recarga; Huella de Carbono; Economía Circular; y Bioconstrucción”. El Gobierno de Navarra explica en su nota que todas esas propuestas formativas “se detectaron en 2018 gracias a un análisis sectorial de necesidades y anticipación”. Las once ya se están programando, bien en Imarcoain, bien en colaboración con centros especializados de otras comunidades autónomas.

Según el Ejecutivo foral, Cenifer tiene programado para este año 60 cursos (no solo de energías renovables y eficiencia energética, sino también relacionados con el diseño industrial, la automatización o la domótica): “se trata de cursos de formación para el empleo; de formación para personas ocupadas; y también de formación a formadoras y formadores de especialidades”. Cenifer está catalogado, en el ámbito de la FP, como Centro de Referencia Nacional en las áreas profesionales de Energías Renovables y Eficiencia Energética (ambas, pertenecientes a la familia profesional Energía y Agua).

Dos son las ofertas formativas estrella de Cenifer: Técnico Superior en Energías Renovables y Técnico Superior en Eficiencia Energética y Energía Solar Térmica (ambos tienen el nivel académico de Formación Profesional de Grado Superior: 2.000 horas, dos cursos).

El título Técnico Superior en Energías Renovables (FP de Grado Superior) fue instituido por el Ministerio de Educación en el año 2011 mediante el Real

Decreto (RD) 385 de 18 de marzo “con carácter oficial y validez en todo el territorio nacional”. Este título se enmarca en la Familia Profesional de «Energía y Agua» y oferta 2.000 horas de clase. Según el RD 385, la “competencia general” de este título consiste en “efectuar la coordinación del montaje, puesta en servicio y gestión de la operación y mantenimiento de parques e instalaciones de energía eólica; promocionar instalaciones, desarrollar proyectos y gestionar y realizar el montaje y mantenimiento de instalaciones solares fotovoltaicas; y gestionar y supervisar el montaje y el mantenimiento y realizar la operación y el mantenimiento de primer nivel en subestaciones eléctricas”.

Pueden acceder a estos estudios los candidatos que cumplan con alguno de estos requisitos: estar en posesión del Título de Bachiller; haber superado el segundo curso de cualquier modalidad de Bachillerato experimental; estar en posesión de un Título de Técnico Superior, Técnico Especialista o equivalente a efectos académicos; haber superado el Curso de Orientación Universitaria (COU); estar en posesión de cualquier Titulación Universitaria o equivalente.

Según el Registro Estatal de Centros Docentes no Universitarios del Ministerio de Educación, Cultura y Deporte (listado del 24 de abril de 2019), en España hay 29 centros que imparten esta enseñanza: 23 son públicos; 6, privados. Se encuentran en los siguientes municipios: Sevilla, Huesca, Villanueva de Gállego (Zaragoza), Las Palmas de Gran Canaria (Isla de Gran Canaria), Arinaga (Aguimes, Isla de Gran Canaria), Puerto del Rosario (Isla de Fuerteventura), Taco (Isla de Tenerife), Valverde (Isla de Tenerife), Revilla (Cantabria), Manzanares (Ciudad Real), Toledo (Consuegra), Barcelona, Lleida, Tarragona, Cáceres, O Burgo (Culleredo, A Coruña), Teo (A Coruña), Vigo, Nájera (La Rioja), Imarcoain (Noáin, Navarra), Alcoi (Alacant), Benicarló (Castelló), Segorbe (Castellón), Alzira (Valencia), Catarroja (Valencia).

Según el mismo Registro Estatal (listado del 24 de abril de 2019), en España hay 52 centros que imparten la enseñanza Eficiencia Energética y Energía Solar Térmica (Ciclo Formativo de Formación Profesional de Grado Superior). Cataluña (con diez centros) y Andalucía (con ocho) son las dos comunidades en las que hay más centros formativos que ofertan este ciclo, que sin embargo está ausente de tres comunidades autónomas: Baleares, La Rioja y Castilla y León.

**Información:** 060 (teléfono de Educación de la Administración General del Estado).

**Correo e:** registro.centros@mecd.es

**Sitio:** [bit.ly/1lym7je](http://bit.ly/1lym7je)





tirán completar la formación práctica. Máster oficial. Oferta 40 plazas.  
**Lugar, fecha y duración:** Córdoba. De octubre de 2019 a junio de 2020 (semipresencial), más el trabajo fin de máster. 60 créditos ECTS.  
**Precio:** 13,68 euros por crédito, bonificable hasta el 99%.  
**Información:** 957 21 2500 (Instituto de Estudios de Postgrado de la UCO, [www.uco.es/dep](http://www.uco.es/dep)).  
**Correo e:** [erddireccion@uco.es](mailto:erddireccion@uco.es) (director académico del Máster: José Mª Flores Arias). **Sitio:** [bit.ly/2ProPUJ](http://bit.ly/2ProPUJ)

## Universidad de Jaén (UJA)

### ■ MÁSTER UNIVERSITARIO EN ENERGÍAS RENOVABLES

**Organiza:** UJA.

**Objetivo:** el Máster propone una formación técnica de alto nivel en tecnologías renovables de producción de energía, con la energía solar fotovoltaica y la biomasa como ejes principales. El título capacita profesionalmente al alumno para su especialización en el análisis, evaluación y aprovechamiento de los recursos renovables en un sector en crecimiento que demanda, cada vez más, trabajadores cualificados. La formación está orientada tanto hacia la capacitación profesional de los participantes como a su integración en los programas de doctorado afines.

**Lugar, fecha y duración:** Jaén. Un curso académico: de octubre de 2018 a mayo de 2019 + Trabajo Fin de Máster. 60 créditos ECTS.

**Precio:** 13,68 euros por crédito ([www.juntadeandalucia.es](http://www.juntadeandalucia.es)).

**Información:** 953 212 825.

**Correo e:** [jcepeda@ujaen.es](mailto:jcepeda@ujaen.es) (Julio Terrados Cepeda). **Sitio:** [bit.ly/2rfjElf](http://bit.ly/2rfjElf)  
Universidad Politécnica de Valencia (UPV)

### ■ MÁSTER OFICIAL EN TECNOLOGÍA ENERGÉTICA PARA EL DESARROLLO SOSTENIBLE

**Organiza:** UPV (Máster Oficial Universitario).

**Objetivo:** dotar a sus titulados con todos los conocimientos necesarios para abordar la actividad profesional y las labores de investigación, desarrollo e innovación en el sector energético, de acuerdo con las necesidades de desarrollo sostenible, esto es: mejorando la eficiencia y el ahorro, así como limitando el impacto ambiental de los procesos de generación, transporte y utilización de la energía. Dirigido a graduados en ingeniería de la Energía o en Tecnologías Industriales o a ingenieros eléctricos o mecánicos con formación complementaria o experiencia profesional en tecnologías energéticas. Dirigido por el catedrático de la UPV José Miguel Corberán Salvador. Imprescindible nivel B2 de inglés, ya que la mayoría de la docencia se imparte en inglés.

**Lugar, fecha y duración:** Valencia. De septiembre de 2019 a junio de 2020: 60 ECTS de docencia, y el TFM de 30 ECTS durante el curso siguiente. Total Máster 90 créditos ECTS

**Precio:** Consultar con el Servicio de Alumnado de la UPV.

**Información:** 963 879 243 (extensión 79243); 963 877 323 (ext. 73230).

**Correo e:** [energeti@upvnet.upv.es](mailto:energeti@upvnet.upv.es)

**Sitio:** [bit.ly/2XEQogb](http://bit.ly/2XEQogb) y [www.iie.upv.es](http://www.iie.upv.es)

### ■ DIPLOMA DE EXTENSIÓN UNIVERSITARIA EN ENERGÍA SOLAR FOTOVOLTAICA

**Organiza:** UPV (título propio).

**Objetivo:** capacitar al alumno a desarrollar cualquier tipo de proyecto y trabajo relacionado con la energía solar fotovoltaica aplicada en la generación de energía eléctrica para usos aislados o conectados a la red de suministro eléctrico. Los objetivos específicos de esta propuesta formativa



## Intensium® Max de Saft, El sistema de almacenamiento energético de Li-ion

Intensium® Max de Saft es el sistema de almacenamiento energético listo para su instalación y diseñado para las redes eléctricas de hoy y las redes inteligentes de mañana.

Ofrece una solución de almacenamiento energético de megavatios con la alta eficiencia y duración de la tecnología Li-ion de Saft. Ideal para esquemas de energía solar y eólica de mediana a gran escala en la red y redes de media y baja tensión para soportes de red como administración de picos o soporte de voltaje proporcionando de esta manera una flexibilidad incalculable.

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

**saft**  
a company of  
**TOTAL**





## La marca vasca de la enseñanza

“Más de 320 aspirantes de 55 países (Afganistán, Suiza, Brasil, China, Colombia, Egipto, India, Argentina, Italia, México, Nigeria, Pakistán, Turquía, Venezuela...) se han inscrito en el primer Máster Erasmus Mundus en Energías Renovables en Medio Marino (Erasmus Mundus Master in Renewable Energy in the Marine Environment, REM)”. ¿Lo recuerdas? Así abríamos en mayo del año pasado, en el Especial Formación 2018, el texto en el que recogíamos la historia del Máster REM, calificado por la Unión Europea como Erasmus Mundus, la más alta certificación de la excelencia en materia de formación en el Viejo Continente. Pues bien, si el año pasado, en la que era su primera edición, fueron 320 los aspirantes a entrar en ese máster, este año ese guarismo se ha disparado hasta los 969, según explica a Energías Renovables el director (y alma máter) de esta ambiciosa propuesta formativa de la Universidad del País Vasco, el doctor ingeniero industrial Jesús María Blanco Ilzarbe, profesor titular de la Escuela Técnica Superior de Ingeniería de Bilbao. En fin, casi mil aspirantes a lograr una de las 24 plazas que oferta este máster que está prácticamente recién nacido.

La historia del máster REM la hemos contado en Energías Renovables desde el minuto cero. Conocimos a Blanco Ilzarbe en Bilbao, en el marco de la Marine Energy Week de 2017, cuando el hoy director de este máster aún estaba perfilando el proyecto. Le entrevistamos entonces por primera vez y decidimos seguirle la pista, para contar su periplo, paso a paso, en tiempo presente. ¿Y qué ha pasado? Pues que la historia del máster REM se ha convertido en apenas dos años en una historia de éxito. O de excelencia, para ser más exactos. Porque recibir casi un millar de solicitudes llegadas de China, Indonesia, Chile, Estados Unidos, Nigeria o Alemania es algo realmente excepcional.

El pasado mes de diciembre, el profesor nos daba la última buena nueva: el Máster REM acababa de obtener el distintivo Good Practices Flag (que se puede traducir como ejemplo de buenas prácticas) de la Comisión Europea (CE). Lo ha logrado tras haber superado en la primera evaluación a la que era sometido por la CE los 81 puntos, “cuando lo habitual, en casos de másters que acaban de ser lanzados –apunta Blanco–, es obtener 50 ó 60 puntos”. Good Practices Flag es una distinción que la CE otorga a aquellos másters que destacan por su gestión de calidad y que pueden ser inspiración para otros. Para que nos hagamos una idea de la valía de esta distinción, de un total de 225 másters de excelencia concluidos entre 2010 y 2016 financiados por el programa Erasmus Mundus, solo 26 obtuvieron ese distintivo, los mejores de entre los mejores.

“Para los egresados –apunta en todo caso Blanco Ilzarbe–, supondrá que su programa de estudios posee un distintivo de calidad añadido al que supone el sello de excelencia Erasmus+” (el máster REM está cofinanciado por el exigente programa Erasmus+ de la Unión Europea). “Hemos superado con holgura –continúa Blanco– los estrictos requisitos que demandan estos programas en todos los aspectos: la propia temática; la elaboración del programa; la página web, clara y completa en todos los sentidos; las instalaciones que ofrecemos; las claras posibilidades del mercado laboral; los servicios extras que aportamos a los alumnos. Además –añade Blanco–, este reconocimiento da una gran visibilidad internacional a la propia Universidad en muchos foros”.

El éxito está resultando objetivamente incontestable. La Universidad del País Vasco/Euskal Herriko Unibertsitatea (UPV/EHU) supo detectar en tiempo

y forma la demanda (o la necesidad de formación específica para los hombres y las mujeres que habrán de lidiar con las tecnologías renovables en un entorno tan complejo y a menudo hostil como es el marino); supo diseñar a continuación un producto atractivo –máster REM–, supo comunicar su propuesta a los cuatro vientos y, cuando aún no lleva más que una edición, ya arrasa entre el público (casi mil solicitudes para 25 plazas ofertadas) y la crítica, la más exigente: Good Practices Flag.

### ¿Cómo se presenta REM?

“La energía renovable en el mar –explican desde la UPV/EHU– tiene un gran potencial, pero su uso presenta un gran desafío tecnológico. Las duras condiciones ambientales exigen conocimientos específicos avanzados en diversos campos científicos y tecnológicos. El objetivo del Máster Erasmus Mundus en Energías Renovables en el Medio Marino (REM) es –según el equipo que dirige Blanco Ilzarbe– formar especialistas con las competencias necesarias para superar este desafío tecnológico y, específicamente, responder a la demanda de profesionales capacitados por parte de la industria”.

El máster REM es un máster conjunto Erasmus Mundus ofrecido por cuatro universidades: la UPV/EHU, la Universidad de Strathclyde (Glasgow, Escocia), la Universidad Noruega de Ciencia y Tecnología (Trondheim) y la Escuela Central de Nantes. El máster está cofinanciado por el programa Erasmus+ (sucesor de Erasmus Mundus) de la Unión Europea y proporciona acceso a estudios de doctorado.

El equipo de selección de candidatos –explica el profesor Blanco Ilzarbe– ya ha elegido a los 17 alumnos que serán becados. Cada beca, que incluye no solo las tasas universitarias, sino también los gastos de alojamiento, viajes y manutención viene a salir por entre 45.000 y 50.000 euros. Iberdrola beca además (también totalmente) a otros dos alumnos, con la condición de que sean españoles. Las 19 becas están repartidas en un 60–40% hombre–mujer. Entre los beneficiarios, hay tres indonesios, dos mexicanos, tres españoles y alumnos y alumnas procedentes de países como China, Irán, Brasil, Estados Unidos, Francia o Nigeria. Los cinco alumnos o alumnas que completarán las 24 plazas habrán de costearse los gastos por su cuenta.

El programa ha sido diseñado para permitir la especialización en dos vías: (1) Ingeniería de sistemas de energía renovable marina y (2) Electrónica de potencia y control para sistemas de energía renovable marina. Según la UPV, “el máster preparará al estudiante para un rol de liderazgo en los sectores de energía renovable y marino”. Los estudiantes podrán realizar trabajos técnicos de alto nivel en compañías de ingeniería, fabricantes de equipos y otras industrias marinas, y desarrollar carreras de investigación en universidades, departamentos de investigación y desarrollo y otros institutos.

Los estudios (120 créditos ECTS) se prolongarán durante dos años en cuatro universidades: Strathclyde (Escocia), la Universidad Noruega de Ciencia y Tecnología (NTNU), la École Centrale de Nantes (Francia) y la UPV–EHU (Euskadi).

El primer semestre se impartirá en Escocia; el segundo, en el País Vasco, en concreto en la Escuela de Ingeniería de Bilbao; el tercero, y en función de la especialidad escogida, en Nantes ó en Trondheim (Noruega).

Los alumnos dedicarán el último semestre a elaborar los trabajos fin de máster, que podrán hacer en cualquiera de las cuatro universidades mencionadas ó en alguno de los 35 centros asociados al proyecto, entre los que figuran instalaciones de empresas privadas y centros de investigación europeos de primerísimo nivel (la tesis devenga 30 créditos ECTS).

### Las claves

Plazas ofertadas: 24. Modalidad: presencial. Idiomas: castellano e inglés. Créditos ECTS: 120. Duración: dos cursos. Precio orientativo: las tasas correspondientes a las cuatro universidades implicadas en este máster ascienden a 8.500 euros para alumnos europeos y 14.500 para alumnos de fuera de Europa. Dirige el máster el profesor Jesús María Blanco Ilzarbe ([jesusmaria.blanco@ehu.eus](mailto:jesusmaria.blanco@ehu.eus)). La secretaría del mismo corre a cargo de María del Pilar Rodríguez Hornes ([mariapilar.rodriguez@ehu.eus](mailto:mariapilar.rodriguez@ehu.eus); 946 014 945).

Más información: [master-rem.eu](http://master-rem.eu)



son, entre otros, aprender a dimensionar los sistemas solares fotovoltaicos; conocer las tareas de mantenimiento necesarias para asegurar el correcto funcionamiento de los sistemas fotovoltaicos; conocer la reglamentación técnica vigente de aplicación a los sistemas fotovoltaicos. Dirige el curso el profesor Salvador Seguí Chilet.

**Lugar, fecha y duración:** A distancia (docencia *online* asíncrona). Trescientas horas (300). 30 créditos ECTS. El plazo de matriculación es constante. Para próximas convocatorias, aquí debajo quedan todos los datos de contacto.

**Precio:** 1.500 euros. 1.200 para desempleados, antiguos alumnos (Colectivo UPV), convenios ONG, etc.

**Información:** 963 877 007 (ext 76077).

**Correo e:** [fotovoltaica@upv.es](mailto:fotovoltaica@upv.es)

**Sitio:** [cursofotovoltaica.com](http://cursofotovoltaica.com)

## Universidad Politécnica de Cartagena (UPCT)

### MÁSTER UNIVERSITARIO OFICIAL EN ENERGÍAS RENOVABLES

**Organiza:** UPCT

**Objetivo:** formar a titulados medios y superiores, así como a profesionales del sector que quieran aumentar su especialización y estén interesados en las energías renovables, en concreto, en las energías de mayor aplicación, como la solar, la eólica, la fotovoltaica, la biomasa o la hidráulica, así como otras tecnologías emergentes ligadas a la generación de hidrógeno. La UPCT asegura que el 50% de los alumnos realiza prácticas en empresas. Este es un título oficial que da acceso a doctorado. Coordina este máster el profesor Francisco Vera, del Departamento de Ingeniería

Térmica y Fluidos.

**Lugar, fecha y duración:** Cartagena. De octubre de 2019 a septiembre de 2020 (la mayoría de las defensas de los proyectos fin de Máster se hace en septiembre). Sesenta créditos ECTS.

**Precio:** Aproximadamente 2.000 euros. Treinta plazas.

**Información:** 968 325 987.

**Correo e:** [master.eerr@upct.es](mailto:master.eerr@upct.es)

**Sitio:** [upct.es/estudios/master/2114](http://upct.es/estudios/master/2114)

**Twitter:** @MasterEERR\_UPCT

## Universidad Politécnica de Cataluña (UPC)

La UPC School of Professional & Executive Development presenta la oferta de formación permanente de la UPC, que incluye másters, posgrados y cursos de formación continua dirigidos a "perfiles que quieren especializarse, completar sus conocimientos técnicos o bien reforzar su valor profesional en el área de gestión y liderazgo de equipos y proyectos".

### MÁSTER EN ARQUITECTURA Y MEDIO AMBIENTE: INTEGRACIÓN DE ENERGÍAS RENOVABLES EN LA ARQUITECTURA

**Organiza:** UPC School of Professional & Executive Development.

**Objetivo:** formar técnicos especialistas en sistemas de control ambiental natural en la arquitectura, con conocimiento de las técnicas de iluminación, de climatologías y de acústica utilizables con energías naturales; ofrecer competencias para trabajar en el diseño y la evaluación de edificios

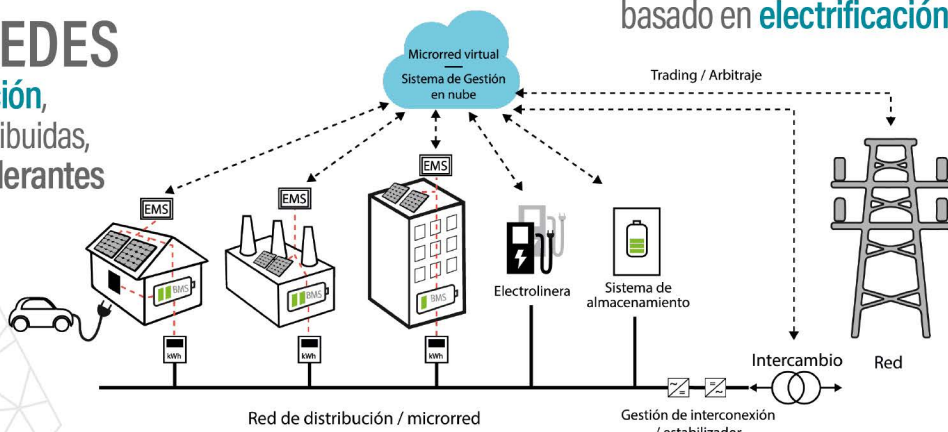
## INFRAESTRUCTURA DE CARGA

de vehículo eléctrico de **alta eficiencia y mantenimiento simple**, preparada para el futuro.



## MICRORREDES

Con **autogeneración**, colaborativas, distribuidas, inteligentes y tolerantes a fallos.



## ENERGYTION

a Renovagy Group Company

Bringing innovation to energy transition

## ALMACENAMIENTO DE ELECTRICIDAD

la clave de un suministro económico y gestionable basado en **electrificación y renovables**.

Grupo **Renovagy**  
con más de 9 GW  
en instalaciones  
solares



inter  
**solar**  
connecting solar business

**ees**  
electrical energy storage

**POWER  
DRIVE**  
EUROPE

15-17 Mayo, 2019. Múnich (Alemania) HALL B3 STAND B3.350

[info@energytion.com](mailto:info@energytion.com) • +34 918 306 550 • [www.energytion.com](http://www.energytion.com)

C/ Grabadores 3, Nave 3. San Fernando de Henares, 28830, Madrid (Spain)





## FORMACIÓN 2019

y sistemas, en consultas sobre estos temas o en funciones de control administrativo; formar técnicos capaces de escoger los sistemas energéticos más adecuados para casos concretos de edificios y su entorno, de diseñar las características generales de estos sistemas y de integrarlos formal y técnicamente en el concepto global de la obra arquitectónica. Idioma: castellano. Curso presencial. Máster expedido por la UPC. Dirección académica: doctores arquitectos Carlos Alonso Montolío y Marta López Viana. Esta es la décima sexta edición.

**Lugar, fecha y duración:** Escola Tècnica Superior d'Arquitectura de Barcelona. Las clases comienzan el 14 de octubre de 2019 y concluyen el 4 de junio de 2020. El curso dura ocho meses. Sesenta créditos ECTS. 480 horas lectivas.

**Precio:** 6.400 euros. Hay opciones varias de pago, descuentos, préstamos y ayudas.

**Sitio:** [bit.ly/2lCg11a](http://bit.ly/2lCg11a)

### ■ POSGRADO EN ARQUITECTURA BIOCLIMÁTICA Y CERTIFICACIONES LEED, BREEAM, PASSIVHAUS Y CTE

**Organiza:** UPC School of Professional & Executive Development.

**Objetivo:** formar técnicos en gestión energética que dominarán las últimas tendencias en auditorías y certificaciones energéticas; familiarizar al alumno con la parametrización, análisis, comparación, cálculo y aplicación de los resultados. Aclarar los aspectos teóricos a través de la aplicación práctica directa, auditando y estudiando proyectos concretos de certificación energética española, certificación LEED, PassivHaus y BREEAM. Idioma: castellano. Curso presencial. Máster expedido por la UPC. Dirección académica: doctores Juan Luis Fumadó Alsina y Ezequiel Uson Guardiola. Esta es la octava edición.

**Lugar, fecha y duración:** Escola Politècnica Superior d'Edificació de Barcelona. Las clases comienzan el 20 de marzo de 2020. El curso dura seis meses. Veinte créditos ECTS. 180 horas lectivas.

**Precio:** 2.500 euros. Hay opciones varias de pago, descuentos, préstamos y ayudas.

**Sitio:** [bit.ly/2pDlDeF](http://bit.ly/2pDlDeF)

### ■ POSGRADO EN ENERGÍAS RENOVABLES Y MOVILIDAD ELÉCTRICA

**Organiza:** UPC School of Professional & Executive Development.

**Objetivo:** conocer los principios de funcionamiento de las diferentes fuentes de energía convencionales y renovables; diseñar, analizar y controlar los equipos energéticos basados en energías renovables; diseñar, analizar y controlar los diferentes conceptos de vehículos eléctricos. Idioma: castellano. El posgrado de Energías Renovables (15 créditos ECTS) forma parte del máster presencial en Enertrónica (48 créditos ECTS). Este máster se estructura en cuatro módulos: Energías Renovables y Movilidad Eléctrica; *Smart Grids*. Redes eléctricas inteligentes; Componentes y Sistemas Mecatrónicos y Enertrónicos; y Automatización de Sistemas (*cort.as/eeFU*). La dirección académica corre a cargo del doctor Andreas Sumper, responsable del grupo de redes eléctricas del Instituto de Investigación en Energía de Cataluña. Esta es la novena edición.

**Lugar, fecha y duración:** Aula Schneider de la Escola Tècnica Superior d'Enginyeria Industrial de Barcelona (UPC). De octubre de 2019 a febrero de 2020. Lunes y miércoles, de 18.00 a 21.30 horas. Total: 105 horas lectivas. Quince créditos ECTS (tres son del proyecto final). Idioma de impartición: castellano/catalán. La inscripción quedará abierta hasta el inicio del curso o hasta el agotamiento de plazas.

**Precio:** 2.400 euros (10% de descuento si la matriculación es antes del 30 de junio). Hay otros descuentos, préstamos y ayudas.

**Sitio:** [goo.gl/hmU4pr](http://goo.gl/hmU4pr)

**Información:** (34) 937 073 132 y (34) 931 120 805

**Twitter:** @UPC\_School

**Correo e:** [info.upcschool@talent.upc.edu](mailto:info.upcschool@talent.upc.edu)

**Sitio:** [talent.upc.edu](http://talent.upc.edu) (másters y posgrados).

## De Madrid al suelo

En abril de 2017, la asociación sin ánimo de lucro Madrid Subterra –integrada por empresas públicas y privadas, administraciones, colegios oficiales de ingenieros y universidades– anunció que crearía “una Cátedra o Aula dentro del Campus de Excelencia que gestionan conjuntamente los dos socios académicos de la asociación, las universidades Complutense y Politécnica de Madrid”. Al año siguiente, el Aula se materializó y abrió por primera vez sus puertas y, hace apenas unos días, Madrid Subterra ha anunciado que prorrogará las actividades de esta “al menos un año más”, gracias al convenio que ha vuelto a firmar la asociación con la Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales de la Universidad Politécnica de Madrid (UPM). Al igual que en el curso 2018–2019, Madrid Subterra dota al Aula Universitaria con un presupuesto de 10.000 euros para el desarrollo de las siguientes actividades:

- Convocatoria de premios para trabajos fin de grado o fin de máster en temas de interés para Madrid Subterra.
- Codirección de trabajos fin de titulación junto con profesores de la Escuela.
- Análisis de tecnologías existentes aplicadas a casos concretos de interés para Madrid Subterra.

- Jornadas de difusión entre estudiantes y profesores de tecnologías, proyectos e iniciativas de Madrid Subterra.
- Conferencias y seminarios.
- Promoción de experiencias de cooperación educativa.
- Colaboración en

planes de formación de la Asociación.

- Promoción de encuentros de expertos en el área de interés del Aula.
- Realización de jornadas de divulgación técnica y tecnológica.
- Publicaciones sobre temas de interés en el ámbito del Aula.
- Cualquier otra actividad que se identifique por la Comisión de seguimiento y que sea de interés mutuo para ambas partes.

#### Aula Madrid Subterra: proyectos ya en marcha

El Aula Madrid Subterra tiene en ejecución 4 proyectos que estudian el potencial energético de las infraestructuras subterráneas de Metro de Madrid y Madrid Calle 30, ambos socios de Madrid Subterra. En el caso de Madrid Calle 30 los proyectos son la “Elaboración de mapa de potencial energético en la infraestructura de Madrid Calle 30. Caracterización del recurso” y el “Análisis del potencial energético real en la infraestructura de Madrid Calle 30 mediante simulación numérica”. Los proyectos del Metro de Madrid van dirigidos a estudiar la refrigeración por geotermia del aire de entrada en su red de estaciones y a analizar las soluciones técnicas para el aprovechamiento térmico del calor residual en la infraestructura de Metro de Madrid.

Madrid Subterra se constituyó como asociación público–privada sin ánimo de lucro el 1 de octubre de 2014 con la finalidad de promover la exploración y explotación del potencial de energía limpia y renovable del subsuelo de Madrid. La asociación declara como objetivos “dar a conocer el potencial energético subterráneo, generar un banco de conocimiento sobre las ideas y proyectos que se desarrollan en este ámbito, y estimular y atraer el talento, las ideas, los proyectos, el emprendimiento y la inversión hacia la exploración y explotación de la energía subterránea en Madrid”.

**Más información:** [madridsubterra.es](http://madridsubterra.es)



## ✦ Universidad Miguel Hernández de Elche (UMH)

### ■ MÁSTER UNIVERSITARIO EN ENERGÍA SOLAR Y RENOVABLES

**Organiza:** UMH.

**Objetivos:** entre otros, adquirir una mentalidad comprometida con el medio ambiente, de aprovechamiento de recursos energéticos y de optimización de la generación y los consumos eléctricos; ser capaz de evaluar las ventajas e inconvenientes de los diferentes sistemas de producción energética; ser capaz de manejar e interpretar bases de datos energéticas; ser capaz de analizar el papel de la energía como factor de producción fundamental en el sistema económico y el funcionamiento de los distintos mercados energéticos; ser capaz de analizar y diseñar sistemas de monitorización y control, de energías renovables en base a las soluciones que hay en el mercado. Dirige el máster el profesor Juan Carlos Ferrer Millan. El 50% de los profesores de este máster son doctores.

**Lugar, fecha y duración:** Elche. Noventa créditos ECTS. Un curso académico y medio. El máster (semipresencial) se compone de tres semestres consecutivos. Durante el primer curso (semestres 1 y 2) se cursarán los bloques de Ingeniería Energética, Ingeniería Solar, Auditoría Energética y Legislación, y Otras Energías Renovables. El tercer semestre se dedica a realizar prácticas en empresas, asistencia a seminarios, conferencias, visitas a instalaciones de energías renovables y a la realización del Trabajo Fin de Máster.

**Precio:** 3.600 euros, aproximadamente. Preinscripción: primer plazo, hasta el 28 de junio de 2019; segundo plazo, desde el 30 de julio al 14 de septiembre de 2019.

**Información:** 966 658 489 (Juan Carlos Ferrer Millan).

**Correo e:** [jc.ferrer@umh.es](mailto:jc.ferrer@umh.es)

**Sitio:** [mesyr.edu.umh.es](http://mesyr.edu.umh.es)

## ✦ Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC)

*Adscrito al Ministerio de Ciencia, Innovación y Universidades, el CSIC es la mayor institución pública dedicada a la investigación en España y la tercera de Europa. Su objetivo fundamental es desarrollar y promover investigaciones en beneficio del progreso científico y tecnológico, para lo cual está abierta a la colaboración con entidades españolas y extranjeras.*

Hasta el año pasado, el CSIC y la Universidad Internacional Menéndez Pelayo (UIMP) convocaban el Máster Universitario en Energías Renovables, Pilas de Combustible e Hidrógeno, pero han dejado de hacerlo. Según la UIMP, ambas instituciones están trabajando ahora en el lanzamiento del Máster Universitario en Nuevos Sistemas Energéticos aplicados al Transporte Sostenible, a la Industria Limpia y a los Edificios Eficientes, nueva oferta formativa que se encuentra en esto momentos pendiente aún de aprobación por parte de la Agencia Nacional de Evaluación de la Calidad y Acreditación (Aneca).

**Sitio:** [csic.es/cursos-de-postgrado](http://csic.es/cursos-de-postgrado)

## ✦ Centro de Investigaciones Energéticas, Medioambientales y Tecnológicas (Ciemat)

*Organismo Público de Investigación adscrito al Ministerio de Ciencia, Innovación y Universidades a través de la Secretaría General de Coordinación de Política Científica, el Ciemat es un centro focalizado principalmente en los ámbitos de la energía y el medio ambiente y en los campos tecnológicos relacionados con ambos. Ocupa una posición intermedia en la cadena que va desde la creación de conocimiento básico a la aplicación industrial, de forma que su ámbito de actividad busca siempre servir de puente entre la I+D+i y los objetivos de interés social.*

### ■ CURSO ONLINE MINIEÓLICA PARA AUTOCONSUMO

**Organiza:** Ciemat.

**Objetivo:** analizar en detalle el estado actual de la tecnología eólica de pequeña y media potencia (hasta cien kilovatios, 100 kW), incluyendo el gran desarrollo realizado en los últimos años en España, las soluciones para la evaluación del recurso eólico de forma competitiva y precisa, la situación en cuanto a la garantía de la calidad, aspectos relacionados con la instalación, operación y mantenimiento y otros aspectos relacionados, como la metodología de dimensionado, el almacenamiento de energía y la gestión del sistema. Desde el punto de vista económico, el curso pretende dar a conocer en qué situaciones es viable esta tecnología y puede aportar ventajas económicas para el potencial usuario frente a otras soluciones tecnológicas. Dirige este curso el profesor Ignacio Cruz Cruz.

**Lugar, fecha y duración:** presencial (Madrid). Del 6 de mayo al 28 de junio. Nueve semanas *online*. Ochenta horas lectivas. El plazo de inscripción concluye el 3 de mayo.

**Precio:** 600 euros.

Secretaría del Aula Virtual del Ciemat. Eva Calvo Giménez. Teléfonos 913 460 893 y 913 466 404; [aulavirtual@ciemat.es](mailto:aulavirtual@ciemat.es).

**Información:** [bit.ly/2DuGzYV](http://bit.ly/2DuGzYV)

### ■ CURSO TEÓRICO-PRÁCTICO EN CARACTERIZACIÓN DE MÓDULOS FOTOVOLTAICOS

**Organiza:** Ciemat.

**Objetivo:** aprender los fundamentos teóricos relacionados con la operación de los módulos fotovoltaicos (FV), su estructura y materiales constituyentes, y los de las técnicas de caracterización más importantes; conocer y aplicar las técnicas experimentales de ensayo y caracterización utilizadas en módulos FV tanto en laboratorio como a nivel industrial; capacitar al alumno en los procesos básicos de toma de datos, análisis de resultados y de extracción de magnitudes y parámetros característicos mediante la aplicación de modelos físicos y procedimientos matemáticos; identificar distintos tipos de fallos, defectos y mecanismos de degradación que pueden aparecer durante la operación, instalación y transporte de los módulos. Curso dirigido por el doctor José Lorenzo Balenzategui Manzanares, de la Unidad de Energía Solar Fotovoltaica del Ciemat.

**Lugar, fecha y duración:** presencial (Madrid). Del 21 al 24 de mayo de 2019 (22 horas lectivas; mañana y tarde). El plazo de inscripción concluye el 13 de mayo.

**Precio:** 450 euros (la cuota ordinaria).

**Información:** [bit.ly/2KWEioD](http://bit.ly/2KWEioD)





## FORMACIÓN 2019

### ■ CURSO MINIEÓLICA PARA AUTOCONSUMO

**Organiza:** Ciemat.

**Objetivo:** este curso pretende dar a conocer el estado actual de esta tecnología, tanto en la evaluación del recurso eólico, como acerca de los equipos existentes, así como del dimensionado de los sistemas. El contenido de este curso está estructurado en torno a ocho ítems: evaluación del recurso; tecnología; normativa técnica; dimensionado y análisis de viabilidad económica; requerimientos de la instalación en España; y operación y mantenimiento. Dirige este curso el profesor Ignacio Cruz Cruz.

**Lugar, fecha y duración:** presencial (Madrid). Del 3 al 7 de junio de 2019. Treinta horas lectivas. El plazo de inscripción expira el 30 de mayo.

**Precio:** 550 euros. **Información:** [bit.ly/2DuGzYV](http://bit.ly/2DuGzYV)

### Diploma de Especialización Universitaria de Autoconsumo Eléctrico

Es uno de los fichajes estrella de SEAS para la próxima temporada. El autoconsumo está de moda y el centro de formación SEAS, Estudios Superiores Abiertos lo sabe. Por eso ha decidido añadir este año ese Diploma –y así mismo un curso de Experto Universitario de Autoconsumo Eléctrico– a su formidable catálogo de cursos sobre renovables. SEAS es un clásico de nuestro Especial Formación de mayo. Porque esta academia aragonesa –“formación técnica 100% online”– oferta hasta once másters (y dobles másters) especializados en energías renovables (de entre 60 y 120 créditos ECTS). El último en llegar a ese catálogo es el recién presentado Máster en Diseño y Rehabilitación de Edificios de Consumo de Energía casi Nulo.

Pero no solo son másters. Porque SEAS también incluye en su catálogo 4 Diplomas de Especialización Universitaria, cursos que alcanzan las 900 horas: un Diploma en Energías Renovables, otro en Energía Eólica, un tercero en Energía Solar y el recién llegado, el susodicho Diploma de Especialización Universitaria de Autoconsumo Eléctrico. Además, el centro de formación online técnica por antonomasia acaba de añadir a sus dos cursos de Experto Universitario (de Energías Renovables y de Generación Eléctrica Renovable) otros dos: (1) el arriba mencionado –Experto Universitario de Autoconsumo Eléctrico– y (2) uno más sobre Aerotermia.

En fin, una decena de Másters, cuatro Diplomas, otros tantos Expertos... y una decena de cursos específicos que tocan todos los palos imaginables: biomasa, y solar térmica, y fotovoltaica, y minieólica, y autoconsumo... (6 créditos ECTS ó 150 horas, cada uno).

SEAS, Estudios Superiores Abiertos, se define como un centro de formación online técnica, perteneciente al grupo formativo Grupo San Valero, que cuenta con más de 60 años de experiencia docente. Respaldado por la Universidad de San Jorge, que avala su metodología didáctica, el centro SEAS colabora desde hace años con la University of Wales Trinity Saint David. Fruto de esa colaboración es la que quizá se constituye en la propuesta formativa más singular de esta institución: Bachelor en Mantenimiento y Gestión de la Producción (especialidad Energías Renovables), ó B. Sc. (Hons.) in Maintenance and Management of the Renewable Energies (cuatro años, 240 créditos ECTS).

Bachelor es un título universitario –oficial en el Reino Unido y reconocido en todo el mundo– que está al mismo nivel que el grado español. Este título permite a quienes lo poseen acceder a programas oficiales de máster y doctorado en España, según el Marco Europeo de Cualificación (o European Qualification Framework, EQF), que es un marco común de referencia que permite comparar y transferir las cualificaciones entre los países miembros del Espacio Europeo de Educación Superior (EEES). El EQF está dividido en 8 niveles de referencia, desde el básico hasta el más avanzado, el doctorado, que es el nivel 8. Pues bien, el Grado español y el Bachelor británico están, ambos, en el mismo nivel: el 6.

Al finalizar los estudios de Bachelor de SEAS, el alumno recibe la titulación de B. Sc. (Hons.) in Maintenance and Management of the Renewable Energies (o Bachelor en Mantenimiento y Gestión de la Producción, especialidad Energías Renovables), titulación validada y otorgada por la University of Wales Trinity Saint David. Junto al título, el estudiante recibe el Suplemento Europeo al Título, que recoge las competencias adquiridas durante los estudios y una reseña sobre las asignaturas cursadas, de acuerdo al sistema europeo de créditos ECTS (European Credit Transfer System) regulado por el Espacio Europeo de Educación Superior (EEES).

**Más información:** [www.seas.es](http://www.seas.es)



### ■ LA BIOENERGÍA APLICADA A LOS RESIDUOS

**Organiza:** Ciemat.

**Objetivo:** facilitar el aprendizaje de los fundamentos teóricos relacionados con la bioenergía aplicada a los residuos en el marco de la legislación vigente y la contribución de la bioenergía en la estrategia de la economía circular; dar a conocer las opciones tecnológicas existentes para la transformación de residuos en bioenergía mediante su valorización, tanto por vía termoquímica como por digestión anaerobia, así como los residuos susceptibles de tratamiento por estos procesos y los posibles usos de los productos resultantes; informar de proyectos e instalaciones de bioenergía aplicada a los residuos y mostrar instalaciones con el fin de que el alumno adquiera un conocimiento práctico y realista; capacitar al alumno en la toma de decisiones para una

gestión responsable de los residuos en el marco de las directivas vigentes. Dirigen este curso la doctora Nely Carreras Arroyo, de la Unidad de Conservación y Recuperación de Suelos del Departamento de Medio Ambiente del Ciemat, y el doctor José María Sánchez Hervás, de la Unidad de Valorización Termoquímica Sostenible (Ciemat).

**Lugar, fecha y duración:** presencial (Madrid). Del 16 al 20 de septiembre de 2019. Treinta horas lectivas. El plazo de inscripción expira el 9 de septiembre. **Precio:** 550 euros. **Información:** [bit.ly/2lC5UpY](http://bit.ly/2lC5UpY)

### ■ MEDIDA, CALIBRACIÓN Y MODELADO EN ENERGÍA SOLAR FOTOVOLTAICA

**Organiza:** Ciemat.

**Objetivo:** identificar los conceptos básicos relacionados con la medida de la radiación solar, su naturaleza y componentes. Conocer la escala radiométrica y la transmisión de la trazabilidad, así como los tipos de sensores de medida, su clasificación, rangos de trabajo y aplicación; conocer y aplicar técnicas experimentales de medida y filtrado. Interpretar y calcular correctamente tipos de error para determinar correctamente la incertidumbre total asociada a las medidas de irradiancia solar y la calibración de sensores; modelizar un sistema fotovoltaico mediante librerías de software abierto; manejar modelos climáticos, parametrizar el sistema y obtener la predicción de la potencia generada; evaluar el rendimiento global de sistemas fotovoltaicos, determinando pérdidas y obteniendo el rendimiento global (PR) según las metodologías más aceptadas y utilizadas. Dirige el curso el doctor José Pedro Silva Montero, de la Unidad de Energía Solar Fotovoltaica (Ciemat).

**Lugar, fecha y duración:** presencial (Madrid). Del 1 al 3 de octubre de 2019. Duración del curso completo: 18 horas lectivas (cuatro horas cada día de teoría más dos horas cada día de prácticas). El plazo de inscripción concluye el 30 de septiembre de 2019.

**Precio:** 380 euros (la cuota ordinaria). **Información:** [bit.ly/2Pto2Tl](http://bit.ly/2Pto2Tl)



CEGQSO

 **Bick**  
180 Pro

El único sistema de almacenamiento  
que se adapta a todas tus necesidades



**eBick** es la solución de Litio-LFP de Cegasa para  
almacenamiento de energía entre 9 y 206 kWh.

ebick@cegasa.com  
[www.cegasa.es/ebick/](http://www.cegasa.es/ebick/)





## FORMACIÓN 2019

### ■ CURSO APLICACIONES DEL ALMACENAMIENTO DE ENERGÍA EN SISTEMAS ELÉCTRICOS

**Organiza:** Ciemat.

**Objetivo:** acceder a los fundamentos de las diferentes tecnologías de almacenamiento de energía. El curso incluye visitas a los laboratorios del Ciemat, donde las explicaciones teóricas serán complementadas con demostraciones prácticas con las tecnologías de almacenamiento con hidrógeno, baterías, supercondensadores, volantes de inercia y SMES (almacenamiento de energía magnética por superconducción). El curso incluye también una visita a una central hidroeléctrica de bombeo. Dirige el curso el doctor Marcos Lafoz, de la División de Ingeniería Eléctrica del Ciemat.

**Lugar, fecha y duración:** presencial (Madrid). Del 11 al 15 de noviembre de 2019. Duración del curso completo: 30 horas lectivas (el 25% del curso es impartido en laboratorios del Ciemat). El plazo de inscripción concluye el 4 de noviembre de 2019. Esta es la cuarta edición de este curso.

**Precio:** 650 euros (la cuota ordinaria).

**Información:** [bit.ly/2Gvpdc7](http://bit.ly/2Gvpdc7). **Correo e:** [er.ma.bt@ciemat.es](mailto:er.ma.bt@ciemat.es)

**Información general Cursos Ciemat:**

División de Formación en Energías Renovables, Medio Ambiente y Biotecnología del Ciemat. Ana García Triviño.

**Correo e:** [er.ma.bt@ciemat.es](mailto:er.ma.bt@ciemat.es) **Teléfonos:** 913 466 748 y 913 466 295



### ■ CURSO PROFESIONAL DE PROYECTISTA INSTALADOR DE ENERGÍA SOLAR (Fototérmica y fotovoltaica)

**Organiza:** Censolar

**Objetivos:** formar especialistas técnicamente capacitados para diseñar, calcular, presupuestar y dirigir la instalación de sistemas de energía solar térmica y fotovoltaica de pequeña y mediana potencia. El curso incluye 1.685 páginas de texto DIN A4 de documentación original (creada por el Gabinete Técnico de Censolar), "que condensan la experiencia acumulada por un equipo de profesionales durante casi 40 años ininte-

### Circe, un instituto de 10

El Instituto Universitario de Investigación Mixto Circe-Universidad de Zaragoza cumple ahora diez años. Fundado en 2009, su razón de ser es "investigar el futuro de la energía, escrutando oportunidades y amenazas, desarrollando conocimientos útiles al entorno y formando profesionales más allá de los conocimientos académicos". El Instituto desarrolla su actividad en cuatro líneas: Eficiencia de los Recursos; Sostenibilidad; Energías Renovables; y Formación. En lo que se refiere a esta última línea de trabajo, la formación, su "Oferta de Estudios Propios" empieza por su Máster en Energías Renovables Europeo (90 créditos ECTS; modalidades a distancia y presencial).

Desde su primera edición, lanzada allá por el año 1999, el programa del Máster en Energías Renovables Europeo –explican desde el Instituto– se ha ido adaptando a la propia evolución de la industria de las energías renovables y, así, hoy está orientado "a la formación integral de gestores de proyectos de energías renovables, para lo que cuenta con un programa eminentemente práctico y la participación de importantes empresas del sector".

El Máster tiene una duración de 3 cuatrimestres: los dos primeros corresponden al período lectivo (septiembre-junio) durante el cual tiene lugar la impartición de las asignaturas. El tercero está destinado a la elaboración del proyecto. Cada alumno tiene asignado un tutor, especialista en la temática elegida.

Dentro del Máster, existen dos posibles especializaciones. En ambas, el primer cuatrimestre es común y está formado por 7 asignaturas (30 ECTS) que forman el Diploma de Especialización en Energías Renovables.

Este cuatrimestre se puede cursar en modalidad presencial y *online*.

El segundo cuatrimestre se puede cursar a través de dos itinerarios: Especialización en Instalaciones de Energías Renovables (presencial y *online*, en castellano); Especialización en Integración de Energías Renovables a la Red (presencial, en inglés).

#### Más oferta

El Instituto Universitario de Investigación Mixto Circe-Universidad de Zaragoza es, a día de hoy, la única institución del país que imparte el emblemático European Master in Renewable Energy ([bit.ly/2DwE4Hc](http://bit.ly/2DwE4Hc)).



Instituto Universitario de Investigación Mixto

**CIRCE**

Universidad Zaragoza

Este máster se enmarca en el programa de capacitación para posgraduados de la agencia Eurec (European Association of Renewable Energy Research Centres, Eurec) y puede cursarse íntegramente en la Universidad de Zaragoza o en un itinerario internacional por varias universidades europeas (toda la información está aquí: [bit.ly/2okKodq](http://bit.ly/2okKodq)).

Otro de los estudios interuniversitarios que oferta este Instituto aragonés, y que así mismo tiene dimensión internacional, es el European Master in Sustainable Energy System Management, también desarrollado por Eurec. Este máster tiene la misma estructura que el anterior: (1) fundamentos (2) especialización y (3) proyecto. El módulo de fundamentos puede cursarse en la Università di Pisa (Italia) o en Groningen (Hanze University of Applied Sciences). Este módulo –explican desde Circe– combina un conocimiento general sobre los aspectos legales, ambientales, económicos, sociales y técnicos de la gestión de instalaciones de generación de energía renovable con la planificación, la modelización, el desarrollo de escenarios, la toma de decisiones estratégicas y la comunicación. Existen dos especializaciones: System Integration & Optimization (en Groningen), o Sustainable Energy Management (en Zaragoza). Tras finalizar la especialización –informa Circe–, los estudiantes adquieren experiencia práctica o investigadora a través de un proyecto realizado en una empresa, un centro de investigación o una universidad. Los dos máster Eurec son impartidos en modo presencial.

Además, hay muchos otros títulos propios de la Universidad de Zaragoza (relacionados con las energías renovables y/o la eficiencia) que imparte Circe. Aquí están.

- Diploma de Especialización (D.E.) en Energías Renovables (30 ECTS). A distancia y presencial.
- D.E. en Instalaciones de Energías Renovables (30 ECTS). A distancia y presencial.
- D.E. en Integración de Energías Renovables a la Red (30 ECTS). Presencial, en inglés).
- Título de Experto Universitario en Mercados Energéticos (10 ECTS). A distancia.

**Más información:** [icirce.unizar.es](http://icirce.unizar.es)



rrumpidos de diseño e instalación de sistemas de energía solar”.

**Lugar, fecha y duración:** a distancia. Censolar también imparte presencialmente su curso (en Sevilla), si bien en este caso el centro exige un perfil de alumno más elevado. El centro concede a todos sus alumnos un máximo de dos años para acabar el curso.

**Precio:** el precio total del curso al contado para alumnos residentes en la Unión Europea es de 1.375 euros, incluidos absolutamente todos los conceptos. El coste puede ser abonado en seis mensualidades. El precio total del curso para alumnos residentes en países americanos es de 1.750 dólares estadounidenses, o su equivalente en euros.

**Becas:** Censolar acaba de anunciar la convocatoria de diez becas “para cursar, durante el año 2019–2020, y en la modalidad de enseñanza a distancia, los estudios conducentes a la obtención del Diploma de Proyectista Instalador de Energía Solar”. Para obtener el formulario de solicitud de beca, los interesados pueden dirigirse a [central@censolar.edu](mailto:central@censolar.edu), “indicando su nombre completo y su dirección de correo electrónico, sus circunstancias personales, situación económica y motivo por el que se interesan por el tema de la Energía Solar, antes del día 31 de mayo del presente año”. Los beneficiarios de las diez becas podrán cursar, de forma totalmente gratuita, los estudios de Proyectista Instalador de Energía Solar. Censolar establece como únicos requisitos para aspirar a la concesión de la beca la residencia en la Unión Europea “y poseer unos conocimientos técnicos previos de grado medio, valorándose otros niveles”. El centro publicará la lista de los seleccionados a través de sus medios habituales de comunicación el próximo 15 de junio. La lista de los becados además será enviada por correo electrónico a todos los participantes.

**Información:** +34 954 186 200.

**Correo e:** [central@censolar.org](mailto:central@censolar.org) (para Estados Unidos, [info@censolar.edu](mailto:info@censolar.edu)).

**Sitio:** [www.censolar.es](http://www.censolar.es)

## ✚ Universitat de Barcelona (Uniba)

### ■ MÁSTER EN ENERGÍAS RENOVABLES Y SOSTENIBILIDAD ENERGÉTICA

**Organiza:** Centro Universitario Internacional de Barcelona.

**Objetivo:** formar al alumno para que sea capaz de identificar los sistemas de producción, transporte, distribución y uso de las diferentes formas de energía y de las tecnologías asociadas; conocer los diversos métodos de almacenamiento de la energía, su logística y la gestión de existencias; planificar y gestionar los recursos destinados a la producción energética; aprender a hacer balances de energía para determinar su rendimiento y optimizar los procesos energéticos; evaluar el impacto ambiental de los proyectos energéticos y plantear soluciones basadas en energías renovables para minimizarlo; adquirir las claves para asesorar proyectos ligados a las energías renovables y la sostenibilidad energética, y analizar su viabilidad económica. 60 créditos ECTS. Titulación oficial de la Universidad de Barcelona.

**Lugar, fecha y duración:** a distancia (*online*). Doce meses.

**Precio:** 300 euros. Uniba pone a disposición del alumnado varios tipos de becas: por méritos académicos y becas propias (otorgadas por el comité de admisiones a los estudiantes con buen expediente profesional).

**Información:** 934 005 259.

**Correo e:** [uniba@unibarcelona.com](mailto:uniba@unibarcelona.com) **Sitio:** [unibarcelona.com](http://unibarcelona.com)

## ✚ Fundación Universitaria Iberoamericana (Funiber)

*Creada en 1997 en Barcelona, Funiber se define como una red, con presencia en más de 30 países, en la que participan personas*

*de más de 60 universidades de Europa, Estados Unidos y Latinoamérica, empresas y organismos (como el Instituto Cervantes, el Centro Argentino de Educación Superior y Permanente o la Cámara Oficial de Comercio de España en Puerto Rico). Funiber desarrolla tres líneas de trabajo: promueve la creación de programas interuniversitarios; apoya en la formación y en actividades de Proyectos de Cooperación Internacional; y desarrolla soluciones de Formación a Medida y de Gestión del Conocimiento para empresas e instituciones.*

### ■ MAESTRÍA EN ENERGÍAS RENOVABLES

**Organiza:** Funiber.

**Objetivo:** dirigida a titulados universitarios de grado medio o superior, esta Maestría está estructurada en cuatro partes: Herramientas de gestión ambiental (120 horas); Energías Renovables (330 horas); Cambio Climático (250); y Metodología de la Investigación Científica y Proyecto Final de Maestría (200 horas). Para saber más sobre el Objetivo general y los Objetivos genéricos de esta propuesta formativa: [bit.ly/zvhOE02](http://bit.ly/zvhOE02)

**Lugar, fecha y duración:** a distancia (*online*). 900 horas. El alumno puede formalizar la matrícula en cualquier momento. La equivalencia en créditos puede variar según la universidad que titule (hay universidades no pertenecientes al Espacio Europeo de Educación Superior). Al finalizar el programa con éxito, el alumno recibirá el título expedido por la universidad donde se haya matriculado con el patrocinio de la Fundación Universitaria Iberoamericana (Funiber).

**Precio:** 200 (hay becas disponibles por valor de 1.200 y 1.600 euros en función de criterios varios).

**Información:** 902 114 799 (España). En otros países: [funiber.org/quienes-somos/huestras-sedes](http://funiber.org/quienes-somos/huestras-sedes)

**Correo e:** [ufuniber@funiber.org](mailto:ufuniber@funiber.org) **Sitio:** [funiber.org](http://funiber.org)

## ✚ Hexia/Raley/Universidad de Las Palmas

### ■ CURSO EN ENERGÍAS RENOVABLES MARINAS

**Organizan:** Hexia, Raley Estudios Costeros

**Objetivo:** desarrollado por Hexia Formación y Raley Estudios Costeros, y certificado por la Universidad de Las Palmas de Gran Canaria, este curso tiene por objetivo general enseñar al alumno, desde un enfoque global teórico-práctico, a valorar la viabilidad técnica, medioambiental y económica de un proyecto de energías marinas, partiendo de la estimación del recurso energético, las tecnologías actuales empleadas, las instalaciones eléctricas auxiliares o el mantenimiento de la explotación. Este curso aporta al alumno conocimientos procedentes de los distintos profesionales que han de trabajar en los equipos típicamente multidisciplinares que cooperan en todo proyecto energético marino: ingenieros civiles, oceanógrafos, economistas, etc. El programa está formado por cinco módulos que además se pueden cursar también de modo independiente.

**Lugar, fecha y duración:** 300 horas (6 meses), en dos modalidades posibles (a distancia -*online*- y semipresencial). A partir de octubre de 2019. Cada módulo se puede realizar además como un curso de 50 horas (1 mes) en modalidad a distancia (en este caso, la matriculación y las clases pueden ser durante todo el año).

**Precio:** Curso de Energías Renovables Marinas certificado conjuntamente por la Universidad, Raley Estudios Costeros y Hexia Formación en modalidad online, 750 euros y modalidad semipresencial 1.125 euros. Cada módulo online como Curso independiente tiene un coste de 187,50 euros.

**Información:** 928 454 962.

**Correo e:** [formacion@hexia.com.es](mailto:formacion@hexia.com.es)





FAKE NEWS

# Miente, que la noticia llegará lejos

*Es una frase, un concepto de moda: fake news, literalmente, noticias falsas. No es que sea nuevo, ya fue usado para hechos políticos famosos que desencadenaron guerras, como la de Cuba y el pretendido hundimiento del buque Maine por una mina española, en 1898; o dictaduras, como la nazi a partir del incendio del Reichstag achacado a los comunistas, en 1933. El nuevo giro lo da el uso de las redes sociales, pero, inventar, mentir, escamotear la verdad, siempre estuvo ahí. Y por supuesto, las renovables no se han librado de ellas: ya se sabe que hay determinados centros de poder que no las acepten de buen grado. Aquí ofrecemos un recorrido, una lista seguramente incompleta y no necesariamente cronológica.*

Luis Ini

## ❖ El ruido de los aerogeneradores provoca cáncer

**E**s justo comenzar esta panorámica de los bulos en las energías renovables con su más reciente y destacado cultivador. En efecto, Donald Trump, presidente de Estados Unidos, no le hace asco a eso de lanzar afirmaciones sin demasiado –ninguno, diríamos– fundamento. En este caso, durante la cena anual de primavera del Comité del Congreso Nacional Republicano en Washington, a principios de abril pasado, Trump dijo: “Si tienes un molino de viento en algún lugar cerca de tu casa, felicidades. Tu casa

acaba de caer un 75 % de su valor. Y dicen que el ruido causa cáncer”.

La afirmación fue chequeada por APFastCheck, la sección de la agencia Associated Press que corrobora noticias por su veracidad o no, y la respuesta vino dada desde la Sociedad Estadounidense contra el Cáncer, que dice textualmente que “no tiene conocimiento de ninguna evidencia creíble que relacione el ruido de los molinos de viento con el cáncer”. De hecho, en ese mismo artículo, el periodista que lo firma, Michael Biesecker, bien recuerda que por contra a todo lo manifestado, Trump “elogia al carbón, una causa bien documentada de problemas de salud”.

Una idea cercana defienden los que alegan que el incesante movimiento de las aspas de los aerogeneradores genera ruido de baja frecuencia e infrasonido que afecta a quienes viven cerca de una turbina, tornándoles incapaces de dormir. De hecho, en el estado alemán de Mecklemburgo-Pomerania Occidental, en el noreste del país, hay un partido antieólico llamado Free Horizont (Horizonte libre), que se presentó a las últimas elecciones regionales en 2016, en donde obtuvieron poco más de 5.700 votos sobre un padrón habilitado de 1.300.000, es decir el 0,7 %.

El planteamiento del infrasonido eólico no es nuevo, hasta tiene nombre: síndrome de la turbina de viento. Al respecto un estudio científico multidisciplinario concluyó ya en 2009 que no existen evidencias asociadas de “enfermedad vibroacústica”, es decir, inflamación de los tejidos y fibrosis asociada con la exposición de sonido.

**Conclusión: falso**

**No existe un vínculo científico entre los parques eólicos y el cáncer, como afirma Trump.**



## ❖ Los molinos de viento matan aves

**T**rump otra vez. En la anteriormente citada declaración había una segunda parte: “(un parque eólico) es como un cementerio de aves. Si amas las aves, nunca querrías caminar bajo un molino de viento”. En rigor una aseveración que ya sostiene desde 2015, aunque el tema viene de mucho más atrás. Y aquí hay que detenerse un momento. Existe una cuestión medioambiental real con el desarrollo de los proyectos eólicos; sin embargo es justo dar un marco a la cuestión. Hacia 2009 se conocieron varios estudios realizados en Estados Unidos, entre ellos *Contextualización de la mortalidad aviar: una evaluación preliminar de las muertes de aves y murciélagos a causa de la energía eólica, fósil y nuclear*, firmado por Benjamin K. Sovacool.

En ese sentido, se le adjudica a los parques eólicos la responsabilidad por la muerte de 7.000 aves al año, que con ser muchas está bien lejos de los 976 millones de muertes que provoca el impacto contra las ventanas de los edificios, los 175 millones a causa de las líneas eléctricas de alta tensión, los 4 a 50 millones por colisiones con torres de comunicación y los 14,5 millones causadas por centrales termoeléctricas de carbón y gas natural. Esas son solo algunas causas, también hay que citar los plaguicidas, los atropellos, la caza y las centrales nucleares, todas con números muy alejados de los mencionados para los aerogeneradores, que, en concreto, significan menos del 0,0005% de las muertes de aves por causas antropogénicas, es decir el conjunto de efectos producidos por las actividades humanas en el medio ambiente de la Tierra.



De hecho, vale sumar que existen importantes desarrollos, como DTBird, por ejemplo un sistema automático de monitoreo de aves en tiempo real mediante visión artificial, que reduce la mortalidad de aves en parques eólicos.

**Conclusión: engañoso**

**Los molinos de viento matan muchísimas menos aves que cualquier otra causa humana.**

## ❖ Las energías renovables son muy caras

**P**ocas semanas atrás, el actual director general de la mexicana Comisión Federal de Electricidad (CFE), Manuel Bartlett, aseguró que “las energías limpias son muy caras”, definición que fundamentó diciendo: “Cuando dejan de moverse las aspas, tiene que entrar inmediatamente en una fracción de segundo el respaldo. Y este respaldo en general lo da la CFE. Si se pagara el respaldo y se pagara la transmisión, pues son más caras que las otras”.

No cabe duda que es un modo curioso de presentar los datos, a algunos incluso les puede rememorar el “impuesto al sol” (su justificación da para otra *fake news*) fogoneado por los entonces funcionarios del pasado gobierno del Partido Popular, José Manuel Soria y Alberto Nadal, específicamente.

Lo presentado por Bartlett es la nueva versión de los contrarios a la imparable presencia de las renovables en todas las matrices energéticas. En concreto, debe hacerse notar que en México, desde la reforma energética impulsada por el anterior gobierno, se realizaron varias subastas, tres en concreto. En la última de ellas, en noviembre de 2017, llamada Tercera Subasta Eléctrica de Largo Plazo del Mercado Eléctrico Mayorista, los proyectos renovables obtuvieron uno de los precios promedio más económicos en una competencia de este tipo, 20,57 dólares por MWh, y a la vez uno de los más bajos alcanzados internacionalmente y también un 38,54% menor al precio de la anterior subasta. En general, las tres subastas de México, que debe aclararse están abiertas a todas las tecnologías —también las no renovables—, destacaron por adjudicar precios de entre los más bajos en Sudamérica a las de fuentes limpias.



**Conclusión: falso**

**No, las renovables no son muy caras, de hecho, son más baratas que las convencionales.**



## Los paneles fotovoltaicos, una vez termina su vida útil, son abandonados y muy contaminantes

Esta frase pertenece al grupo de las perennes afirmaciones que se hacen para desprestigiar el carácter sostenible de las renovables. La base es “¿ven como no son tan verdes?”. Lo cierto es que debido a que las renovables han surgido en una época en que el debate sobre el medioambiente es una norma, el escrutinio que se hace sobre ellas es mayor que sobre las convencionales, incluso hay quienes lo ejecutan más que sobre las nucleares.

La única verdad es la realidad. Desde 2012 rige en el espacio comunitario la Directiva 2012/19/UE del Parlamento Europeo y del Consejo que da marco a su tratamiento posterior a la vida útil de los paneles fotovoltaicos, y que exige a todos los productores que los suministran al mercado de la UE (indistintamente de donde se vayan a situar) que financien los costes de su recogida y reciclado. En España está, además, el Real Decreto 110/2015 sobre residuos de aparatos eléctricos y electrónicos (RAEE), que afila perfectamente el camino final de esos componentes.

Además, el reciclaje de los paneles solares fotovoltaicos supone una oportunidad de negocio muy significativa; tanto que podría exceder los 15.000 millones de dólares hacia 2050, según un informe técnico elaborado por la Agencia de Energías Renovables (Irena) y el programa fotovoltaico de la Agencia Internacional de la Energía (IEA-PVPS).



La afluencia de todo este material podría servir para producir 2.000 millones de nuevos paneles o ser vendidos en los mercados mundiales de productos básicos, lo que aumenta la seguridad del suministro futuro para la solar fotovoltaica y de los materiales en bruto para otros productos.

**Conclusión: falso**

**Los paneles fotovoltaicos reciclados son un mercado de miles de millones de dólares.**

## El cambio climático no existe, es un invento de los chinos

La más conocida de las *fake news* sobre el cambio climático tiene otra vez a Trump como gran altavoz. Este topicazo ha sido llevado por el primer mandatario estadounidense hasta el extremo. Era una de sus promesas electorales —cumplida

en 2107—: retirar a su país del Acuerdo del Clima de París, ratificado por casi 200 países.

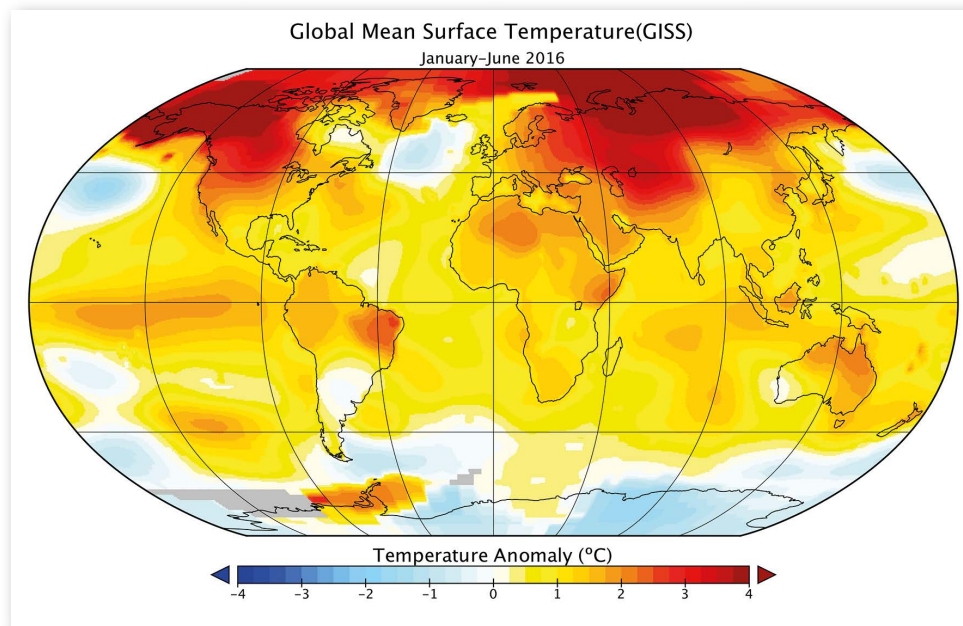
Sin embargo, el consenso científico es abrumador: el clima de la Tierra se está calentando. Prácticamente no hay institución científica internacional que no tenga algún estudio que demuestre un calentamiento rápido del planeta en las últimas décadas, incluso que la última década ha sido la más cálida de la historia.

Según los datos de la NASA, 2016 fue el año más cálido desde 1880, continuando con una tendencia a largo plazo de aumento de las temperaturas globales. Los 10 años más cálidos en el registro de 139 años se han producido desde 2005.

Incluso hay un consenso sobre el consenso, si se permite la expresión. La aceptación de que los humanos están causando un calentamiento global reciente es compartida por entre el 90 % y el 100 % de los científicos del clima que realizan publicaciones según seis estudios independientes. Más concretamente se habla de que, según la revista británica de investigaciones científicas *IOPscience*, los resultados que concuerdan con este punto reúnen a un 97 % de los trabajos publicados.

**Conclusión: falso**

**El cambio climático existe, y es provocado por la actividad humana.**





## ¡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**





## BIOMASS POWERON 2019

La cumbre tendrá lugar los días 22 y 23 de mayo de 2019, Copenhague, Dinamarca. El evento de dos días brindará una amplia visión sobre la situación europea y nórdica del mercado de biomasa, teniendo en cuenta el extraordinario potencia de los países del norte de Europa. Los participantes tendrán la posibilidad de abordar las incertidumbres e identificar oportunidades de la utilización de biomasa para la generación de calor y electricidad en la Unión Europea. Entre los temas a tratar destacan la evolución del mercado en una perspectiva global, normas y políticas para la industria europea de la biomasa, estrategias de financiación e inversión en biomasa, retos de sostenibilidad en la cadena de suministro, transporte de biomasa, estudios de casos reales, avances tecnológicos, etc.

■ **Más información:**  
→ <https://fortesmedia.com>



## 27<sup>th</sup> EUROPEAN BIOMASS CONFERENCE & EXHIBITION

Lisboa acoge del 27 al 31 de mayo la EUBCE 2019, que combina una de las conferencias científicas y tecnológicas en torno a la biomasa más grandes con una exposición de la industria, que atrae a profesionales de todo el mundo. La conferencia internacional contará con 250 presentaciones orales y más de 400 presentaciones de póster, que se realizan en paralelo a la exposición. Y todo en un país como Portugal, que presume de ser uno de los países europeos de los que tomar ejemplo en el desarrollo de la biomasa. Uno de los temas más relevantes es la integración de la bioenergía en los sistemas energéticos sostenibles hacia los que camina la Unión Europea.

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



## BIOTERRA 2019

Bioterra, la feria de los productos ecológicos, bioconstrucción, energías renovables y consumo responsable referente en el norte de España, celebra en Irún (Gipuzkoa) su 16ª edición del 7 al 9 de junio. Geobat, uno de los tres mundos que conviven en Bioterra, es el lugar para la bioconstrucción, las soluciones profesionales para una construcción saludable y respetuosa con el medio ambiente, las energías renovables, las instalaciones con menor impacto ambiental, mayor ahorro y aprovechamiento de las energías naturales, así como otras iniciativas de gestión ecológica e informática verde.

■ **Más información:**  
→ <http://bioterra.ficoba.org>



## I CONGRESO NACIONAL DE AUTOCONSUMO

APPA Renovables y la Federación Nacional de Empresarios de Instalaciones de España (Fenie), han unido fuerzas para organizar el I Congreso Nacional de Autoconsumo. Esta primera edición, que tendrá lugar en Madrid los días 25 y 26 de junio, busca establecer un punto de encuentro a nivel nacional para todos los profesionales que se dedican a esta forma de generación eléctrica.

Los cambios regulatorios que introdujo el Real Decreto-ley 15/2018 y la competitividad alcanzada por algunas de las tecnologías utilizadas para el autoconsumo, especialmente en fotovoltaica, han creado las condiciones idóneas para el desarrollo del autoconsumo en nuestro país. "El autoconsumo es el nexo perfecto entre las energías renovables y los empresarios de instalaciones, dos sectores representados por APPA Renovables y Fenie", explican los organizadores.

■ **Más información:**  
→ [www.appa.es](http://www.appa.es) → [www.fenie.es](http://www.fenie.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.congresoienener.com](http://www.congresoienener.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)



# Blue Power

*The professional choice*



**victron energy**  
BLUE POWER

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

Energy. Anytime. Anywhere.

Encuentra estos productos en:



Ronda Narcís Monturiol, 4  
Edif. A - Despacho 204,  
Parque Tecnológico  
46980 Paterna, Valencia  
Tel. 963 211 166  
[info@betsolar.es](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**