

La revista imprescindible para estar al día sobre todas las fuentes de energía limpias

# Energías renovables


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

Número 52  
Noviembre 2006  
3 euros



## La eólica migra a aguas profundas

Parque eólico Beatrice en Escocia



■ Andalucía,  
hacia un nuevo  
modelo energético



■ Puertollano, capital  
española del silicio solar

■ Luis Mingo, presidente de  
la sección marina de APPA

■ Conergy, las renovables  
como negocio global

■ La tarifa eléctrica "funde los  
plomos" a las comercializadoras  
de energía verde



Especialmente diseñados para conexión a red

Máximo  
rendimiento,  
mayor  
robustez

## Los nuevos módulos policristalinos A-214 y A-222 de ATERSA,

desarrollados especialmente para conexión a red, incorporan la tecnología más vanguardista y los componentes más resistentes. Ofrecen además un alto grado de rendimiento y eficiencia, con una tolerancia de potencia de  $-2\%$  /  $+2\%$ . Las instalaciones se simplifican, gracias a su tamaño y potencia, aprovechándose mejor el espacio.

Diseñados con un marco "Hook" y un cristal más gruesos, los nuevos módulos de ATERSA se distinguen, entre otros de dimensiones similares, por ser los más robustos del mercado.

El largo bagaje de ATERSA en el desarrollo y producción de módulos significa garantía de calidad. Cerca de 30 años fabricando componentes de energía solar fotovoltaica nos avalan.

Los módulos de ATERSA se fabrican conforme a la norma IEC 61215:2005



Si desea más información sobre los módulos A-214 y A-222, por favor póngase en contacto con nuestras oficinas comerciales:

Madrid: 91 517 84 52  
Valencia: 96 127 82 00  
Córdoba: 95 726 35 85

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





*your best partnership*

El liderazgo tecnológico y la excelente relación entre calidad y rendimiento energético, sitúan a ECOTÈCNIA como el mejor aliado para llevar a cabo los proyectos eólicos más rentables.

ECOTÈCNIA se anticipa a las necesidades de sus clientes para ofrecer un servicio rápido, fiable y eficaz.



ECOTÈCNIA, s.coop.c.l.  
Roc Boronat, 78  
08005 BARCELONA (España)  
Tel. +34 932 257 600  
ecotecnia@ecotecnia.com

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

ECOTÈCNIA France, s.a.s.  
281 Route d'Espagne  
31100 TOULOUSE (Francia)  
Tel. +33 (0) 534 630 360  
ecotecnia@ecotecnia-france.com

ECOTECNIA Italia s.r.l.  
Via di Vigna Murata, 40  
00143 ROMA (Italia)  
Tel. +39 06 54832085  
ecotecnia@ecotecnia-italia.com





# Garantía de futuro

## **INVERSOR CENTRAL ENERTRON:**

- Rendimientos superiores al 96%, incluyendo transformador.
- Prueba individual en fábrica de cada inversor con "burning test" de 48 horas.
- Control secuencial, master-slave, redundante o independiente.
- Diseñado para 25 años de vida útil.
- Potencias unitarias hasta 750 kw. Conexión en paralelo sin límite de unidades y sin interconexión.



*Inversor 100 kW*

**7.600 kW fabricados en 2005**

**Más de 10 años de experiencia en plantas fotovoltaicas con Inversores Centrales**



**Gamesa Electric**

ENERTRON, S.L.U.  
Avda. Fuentejar, 6 - Coslada - 28020 Madrid  
Tlf.: 91 571 03 30 - Fax: 91 571 03 32  
info@enertron.net



## Número 52 Noviembre 2006

En la imagen, una fotografía del traslado del primer aerogenerador del parque offshore de demostración Beatrice, en las costas de Escocia. En lugar de trasladarlo en secciones al emplazamiento para su posterior ensamblaje in situ, la turbina de Beatrice fue ensamblada en tierra y remolcada en una plataforma flotante utilizando nuevas tecnologías de estabilización.  
Foto original en b/n del traslado coloreada digitalmente. Fernando de Miguel.

<b>panorama</b>	
La actualidad en breves	8
EnerAgen	12
La tarifa eléctrica “funde los plomos” a las comercializadoras de energía verde	14
Interconexión eléctrica con el exterior, asignatura pendiente	17
Andalucía, hacia un nuevo modelo energético más limpio y eficiente	20
<b>eólica</b>	
CENER, El mayor laboratorio de aerogeneradores del mundo	28
Argentina quiere multiplicar por diez su potencia eólica	32
La eólica migra a aguas profundas	36
<b>solar térmica</b>	
La energía solar térmica entra en el parque del Cabo de Gata	40
<b>solar fotovoltaica</b>	
Puertollano, capital española del silicio solar	44
<b>entrevista</b>	
Luis Mingo, presidente de la sección marina de APPA	50
<b>bioclimatismo</b>	
Cómo construir edificios que ahorren energía	54
<b>empresas</b>	
Conergy, las renovables como negocio global	60
Entrevista a Alberto Medrano, director del Grupo Conergy para Sur de Europa y Norte de África	64
<b>transporte</b>	
Las ciudades estancadas	67
<b>motor</b>	
Coches pensados para usar biocarburantes	70
<b>CO<sub>2</sub></b>	
Proyectos domésticos de reducción de emisiones	74

### Se anuncian en éste número:

■ AEROLINE TUBE SYSTEMS.....23	■ ENERPAL.....79	■ JHROERDEN .....69	■ SMA .....80
■ AET.....65	■ ENERTRÓN .....4	■ JUNKERS .....43	■ SOLAR KUANTICA.....77
■ ARÇ COOPERATIVA.....21	■ GARBITEK .....77	■ LM .....29	■ SUNWAYS .....37
■ ATERSA.....2	■ GYC SEGURIDAD.....63	■ MASTERVOLT.....55	■ TAU SOLAR.....35
■ BORNAY.....15	■ HAWI .....59	■ RED ELÉCTRICA DE ESPAÑA...39	■ TRITEC .....57
■ CAIXA CATALUNYA .....13	■ IBERDROLA .....9	■ RIVERO SUDÓN .....77	■ VICTRON.....31
■ ECOESFERA.....77	■ IBERSOLAR .....33	■ SANYO .....45	■ VOLTWERK.....47
■ ECOTÈCNIA.....3	■ INGETEAM .....51	■ SCHOTT.....53	■ XANTREX.....71
■ ECOTÈCNIA SOLAR.....11	■ INTIAM RUAI .....61	■ SCHUCO .....49	■ YAGO SOLAR.....77
■ ELEKTRON .....77	■ ISOFOTÓN.....41	■ SILIKEN.....19	



# Energías renovables

## Acércate al mundo de las energías limpias

**Energías Renovables es una revista centrada en la divulgación de estas fuentes de energía. Mes a mes puedes conocer la información de actualidad que gira en torno a las renovables y montones de aspectos prácticos sobre sus posibilidades de uso**



### Boletín de suscripción

**Sí, deseo suscribirme a Energías Renovables durante un año (10 números), al precio de 25 euros (50 euros para otros países)**

#### ■ DATOS PERSONALES

Nombre y apellidos: \_\_\_\_\_

NIF ó CIF: \_\_\_\_\_

Empresa o Centro de trabajo: \_\_\_\_\_

Teléfono: \_\_\_\_\_

E-Mail: \_\_\_\_\_

Domicilio: \_\_\_\_\_

C.P. \_\_\_\_\_

Población: \_\_\_\_\_

Provincia: \_\_\_\_\_

País: \_\_\_\_\_

Fecha: \_\_\_\_\_

Firma: \_\_\_\_\_

#### ■ FORMA DE PAGO:

##### ■ Domiciliación Bancaria

Ruego que con cargo a mi cuenta o libreta se atiendan, hasta nuevo aviso, los recibos que sean presentados por HAYA COMUNICACIÓN S.L. en concepto de mi suscripción a la revista ENERGÍAS RENOVABLES.

Cta/Libreta nº: \_\_\_\_\_

Clave entidad \_\_\_\_\_ Oficina \_\_\_\_\_ DC \_\_\_\_\_ N° Cuenta \_\_\_\_\_

Titular de la cuenta: \_\_\_\_\_

Banco/Caja: \_\_\_\_\_

##### ■ Adjunto Cheque Bancario a nombre de HAYA COMUNICACIÓN S.L.

Avda. Colmenar Viejo, 11-2º B, 28700 San Sebastian de los Reyes (Madrid)

■ **Adjunto Giro Postal** N°: \_\_\_\_\_ De fecha: \_\_\_\_\_

a nombre de HAYA COMUNICACIÓN S.L.

Avda. Colmenar Viejo, 11-2º B, 28700 San Sebastian de los Reyes (Madrid)

##### ■ Contrarreembolso (5 euros más por gastos de envío)

##### ■ Transferencia bancaria a la cuenta 0182 0879 16 0201520671

Titular Haya Comunicación S.L.

Indicando en el concepto tu nombre.

El precio de suscripción de Energías Renovables es de 25 euros por el envío de los 10 números anuales si vives en España y 50 euros para el resto de los países. Este dinero nos permitirá seguir con nuestra labor de divulgación de las energías limpias.



Enviar esta solicitud por correo a:

#### ENERGÍAS RENOVABLES

Avda. Colmenar Viejo, 11-2º B,  
28700 San Sebastian de los Reyes  
(Madrid)

O, si lo prefieres, envía el cupón adjunto por fax al:  
**91 653 15 53**

O suscríbete a través de internet:  
**www.energies-renovables.com**

Si tienes cualquier duda llama al:  
**91 653 15 53**

**DIRECTORES:**

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

**COLABORADORES:**

J.A. Alfonso, Roberto Anguita, Paloma Asensio, Clemente Álvarez, Antonio Barrero, Adriana Castro, JM López Cózar, Anthony Luke, Josu Martínez, Michael McGovern, Javier Rico, Eduardo Soria, Hannah Zsolosz.

**CONSEJO ASESOR:**

**Javier Anta Fernández**  
Presidente de la Asociación  
de la Industria Fotovoltaica (ASIF)

**Enrique Bellos**  
Director de la Agencia de la Energía del  
Ayuntamiento de Sevilla

**Jesús Fernández**  
Presidente de la Asociación para la Difusión  
del Aprovechamiento de la Biomasa en España  
(ADABE)

**Juan Fernández**  
Presidente de la Asociación Solar de la Industria  
Térmica (ASIT)

**Ramón Fiestas**  
Secretario general de Plataforma Empresarial Eólica

**Juan Fraga**  
Secretario general de European Forum for Renewable  
Energy Sources (EUFORES)

**Francisco Javier García Breva**  
Director general de Gesternova

**José Luis García Ortega**  
Responsable Campaña Energía Limpia.  
Greenpeace España

**Antonio González García Conde**  
Presidente de la Asociación Española del Hidrógeno

**José María González Vélez**  
Presidente de APPA

**Antoni Martínez**  
Eurosolar España

**Ladislao Martínez**  
Ecologistas en Acción

**Carlos Martínez Camarero**  
Dto. Medio Ambiente de CC.OO.

**Emilio Miguel Mitre**  
ALIA, Arquitectura, Energía y Medio Ambiente  
Director red AMBIENTECTURA

**Manuel Romero**  
Director de Energías Renovables del CIEMAT

**Fernando Sánchez Sudón**  
Director técnico del Centro Nacional de Energías  
Renovables (CENER)

**Heikki Willstedt**  
Experto de WWF/Adena en energía  
y cambio climático

**FOTOGRAFÍA:**

Naturmedia

**DISEÑO Y MAQUETACIÓN**

**Fernando de Miguel**

trazas@telefonica.net

**REDACCION:**

Paseo de Rías Altas, 30-1º Dcha.  
28700 San Sebastián de los Reyes (Madrid)  
Tel: 91 663 76 04 y 91 857 27 62  
Fax: 91 663 76 04

**CORREO ELECTRÓNICO:**

info@energias-renovables.com

**DIRECCIÓN EN INTERNET:**

www.energias-renovables.com

**SUSCRIPCIONES:**

**Paloma Asensio**  
91 663 76 04  
suscripciones@energias-renovables.com

**PUBLICIDAD:**

**JOSE LUIS RICO**  
91 628 24 48 / 670 08 92 01  
publicidad@energias-renovables.com  
**EDUARDO SORIA**  
advertising@energias-renovables.com

**EDITA**

Haya Comunicación



Imprime: SACAL  
Depósito legal: M. 41.745 - 2001  
ISSN 1578-6951

Impresa en papel reciclado

# Los números del cambio climático

Hace unos días, coincidiendo con el cierre de este número, el Parlamento andaluz daba luz verde a una ley –Ley de Fomento de las Energías Renovables y del Ahorro y la Eficiencia Energética– que persigue crear un modelo más sostenible de gestión y producción energética en la comunidad autónoma. La norma (*ver pag. 20*), pionera en España y comprometida con las energías limpias, declara a éstas prioritarias frente a las convencionales y “de utilidad pública”.

Otra Comunidad Autónoma, Castilla-La Mancha, ha iniciado también la tramitación de su propia legislación sobre renovables y eficiencia energética, adelantándose, como Andalucía, a la Administración central en la tarea –¿obligación?– de actuar enérgicamente a favor de la “decarbonización”. Esto es, a favor de las fuentes de energía bajas en carbono.

Lo cierto es que abruman las evidencias de que estamos alterando el clima. De ello nos han ido advirtiendo primero los ecologistas; la comunidad científica a continuación; y ahora lo hacen nada menos que los economistas, a través de un informe presentado a finales de octubre y que ha sido portada en los periódicos e informativos de todo el mundo. Y es que, ya se sabe, cuando lo que está en juego es el dinero, el asunto cobra nuevas dimensiones.

Elaborado por Nick Stern, director del Servicio Económico del Gobierno británico y antiguo economista jefe del Banco Mundial, el estudio evalúa una larga serie de pruebas de los impactos del cambio climático y sus costes económicos, llegando a una sencilla pero tajante conclusión: los beneficios de emprender acciones energéticas para frenar el cambio climático superan con creces los costes económicos de no hacer nada.

Así, el informe estima que si no actuamos, los costes globales y los riesgos del cambio climático equivaldrán a la pérdida de al menos un 5% del PIB anual de todo el planeta, y para siempre. Eso siendo optimistas, una mayor diversidad de riesgos e impactos podrían generar daños equivalentes a perder un 20% o más del PIB. Traducido al lenguaje común, eso significa hambrunas masivas, escasez de agua e inundaciones costeras y millones de desplazados, por citar sólo algunos de los efectos. Por contra, emprender acciones energéticas para frenar las emisiones de gases de efecto invernadero y así evitar los peores impactos del cambio climático limitaría el daño a un 1% del PIB global anual.

Ya no es posible impedir el acelerado cambio climático que tendrá lugar a lo largo de las próximas dos o tres décadas, pero si podemos proteger en cierta medida nuestras sociedades y economías contra sus impactos. Ese es el mensaje del informe Stern. Que todo el mundo tome nota.

Hasta el mes que viene

**¡Cambia la dirección y el teléfono!**

*Pepa Mosquera*  
**Pepa Mosquera**

*Luis Merino*  
**Luis Merino**





Con denominación de origen

## ¿Y por qué no una Ley de Renovables?



Javier GARCÍA BREVA  
director de Gesternova  
jgarciabreva@solynova.com

**R**ecientemente el Gobierno de Castilla-La Mancha ha iniciado la tramitación de una Ley de Energías Renovables y con anterioridad el Gobierno de Andalucía hizo lo propio. La situación es la misma de hace diez años, cuando todas las autonomías tenían sus planes de renovables o eficiencia energética mientras la Administración central todavía se lo pensaba. Ahora, como entonces, la iniciativa de los gobiernos autónomos va por delante de la iniciativa del Estado. Incluso, la situación es peor si se tiene en cuenta que el argumento de las balanzas energéticas se ha utilizado ya por algunas regiones así como la territorialización de la generación para determinadas fuentes renovables. Todo un disparate.

España es un país de innumerables paradojas energéticas. Mientras el consumo de renovables ha descendido en los últimos tres años del 7% al 5,9% sobre el consumo total de energía primaria, nuestras empresas de renovables son líderes en el mundo. Se desprestigia el sistema de primas –el más barato de la UE– que ha dado a España ese liderazgo mundial. Alemania y Austria hacen diez veces más energía solar que nosotros que tenemos un 35% más de irradiación solar. Tenemos la biomasa paralizada, pero exportamos biomasa al Reino Unido y Holanda e importamos aceites vegetales para producir un biodiésel que luego exportamos. Mientras crece nuestra dependencia del petróleo, se sigue fomentando el transporte por carretera, olvidando el ferrocarril convencional. El retraso de cuatro años del Código Técnico de Edificación ha permitido la construcción de más de cuatro millones de nuevas viviendas y edificios sin ningún criterio de ahorro de energía...

Las energías renovables son la única solución a esas paradojas y es urgente que se sustituyan muchos prejuicios por una idea básica: la competitividad de las renovables depende únicamente del incremento de su demanda y del mercado de energías renovables, y eso requiere normas e incentivos que deben venir de la iniciativa del Estado.

Todo ello constituiría un buen preámbulo para una más que necesaria Ley de Energías Renovables, que es una necesidad que crece cada día al ver cómo evolucionan los mercados energéticos, la tecnología y la geopolítica mundial. Pero la justificación va más allá si se tiene en cuenta la necesidad de refundir la normativa dispersa que afecta a las renovables, pasando del actual barullo a un solo instrumento normativo, coherente con las directivas europeas, y que armonice la diversa normativa autonómica. La Ley de Renovables debería definir a medio y largo plazo el marco económico y técnico de las tecnologías renovables como parte significativa y complementaria de un sistema energético basado en la eficiencia y la diversificación. Finalmente, constituiría la expresión más clara de apoyo del Estado a las energías renovables, lo que en estos momentos es una necesidad.

Alemania, China o Grecia ya tienen leyes de renovables con objetivos y primas superiores a las nuestras. Italia y Francia han tomado medidas parecidas. O avanzamos hacia objetivos más ambiciosos como el que representa una Ley de Energías Renovables o caminaremos poco a poco hacia una realidad de diecisiete islas energéticas. O lo que es lo mismo, apostamos por una política energética moderna o por una política cortoplacista, sin visión de futuro y de espaldas a nuevas tecnologías energéticas, imprescindibles para una política económica sostenible.

## Las renovables tienen que multiplicar su ritmo para cumplir los objetivos del PER

La revista Temas que edita la Fundación Sistema, cercana a la corriente de pensamiento del PSOE, dedicó su número de octubre a analizar el futuro de la energía.

**E**ntre los expertos que han colaborado en ese número está Javier García Breva, ex director del Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía (IDAE), que ha pedido una Ley de Renovables “para situar al sector como un elemento significativo de la política energética”. En su artículo “Evolución y previsiones de las energías renovables en España”, García Breva apunta que “la barrera más importante en este momento es la incertidumbre en que se hallan las renovables por el hecho de que el Plan de Energías Renovables 2005-2010, aprobado en Consejo de Ministros el 26 de agosto de 2005, se encuentra inédito en la normativa y en la regulación. El Plan de Energías Renovables 2005-2010 (PER) basa su cumplimiento en la inversión privada de cerca de 23.500 millones de euros que necesitan un escenario estable y no un riesgo regulatorio todos los años”.

“Cumplir el objetivo del 12% de consumo de renovables –explica García Breva– supondrá ahorrar 77 millones de toneladas de CO<sub>2</sub> y el ahorro equivalente al 20% de nuestras importaciones de petróleo, además de la creación de más de 100.000 nuevos empleos de aquí al 2010”. Pero no va a ser tarea fácil. “Si comparamos el esfuerzo interanual de 2005 con lo que resta por realizar hasta 2010 para conseguir los objetivos, nos encontramos con que a excepción de la eólica, el resto de tecnologías debería multiplicar su ritmo de manera espectacular, destacando el enorme atraso en tecnologías clave como la biomasa, los biocarburantes y la energía solar. La biomasa debería multiplicar el esfuerzo realizado el último año por 15, los biocarburantes por 10, por 7,5 la solar térmica y la fotovoltaica por 5 cada año”.



Más información

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



## Energías Renovables, premiada por el Club Español de la Energía

La revista Energías Renovables ha recibido uno de los premios que el Club Español de la Energía, en su XVIII edición, entregó el pasado 18 de octubre a distintos profesionales de la comunicación y la divulgación. Es el segundo galardón que el Club otorga a nuestra revista; en esta ocasión ha sido en la categoría de energías renovables. En 2002 fuimos premiados en el apartado de ahorro y eficiencia.

En el acto celebrado en Madrid, que convocó a 400 personas relacionadas con el mundo de la energía, el ministro de Industria, Joan Clos, atendiendo a la petición de un marco estable planteada por Rafael Miranda, presidente del Club, insistió en una palabra: serenidad. "Serenidad y estabilidad para que los actores del sector energético tengan claro a medio plazo el terreno en el que juegan".

Clos también habló de la intención de potenciar la interconexión eléctrica con nuestros vecinos y de hacer una apuesta decidida por las renovables para lograr que en 2010 representen el 12% de la energía primaria consumida en España. En esa apuesta la biomasa juega un papel fundamental "y en los próximos meses veremos actuaciones en esta línea". "En la medida de nuestras posibilidades las renovables, por su carácter autóctono, tienen que contribuir a disminuir las muchas incertidumbres que ya plantea la situación energética internacional", afirmó el ministro de Industria.

También la ministra de Medio Ambiente, Cristina Narbona, insistió en la necesidad de más renovables "para crecer en autonomía y para desarrollar un tejido industrial en el que España ya ocupa puestos de liderazgo".

### Todos los premiados

- **Carbón:** María Jesús Muñoz Prieto, de 'El Diario de León'.
- **Energía Eléctrica:** Ángel Lasso D'Iom, jefe de Economía de 'ABC'.



En la foto, Luis Merino, José María González Vélez, presidente de APPA, Cristina Narbona, ministra de Medio Ambiente, Pepa Mosquera y Rafael Miranda, presidente del Club Español de la Energía y consejero delegado de Endesa.

- **Gas:** José Luis Prusén, director de Diario LA RIOJA.
- **Energía y Sociedad:** Víctor Pérez Díaz, sociólogo y catedrático de la Universidad Complutense.
- **Nuclear:** María García de la Fuente, de la agencia Europa Press.
- **Energía y Medio Ambiente:** Jesús Mota Hervías, de 'El País'.
- **Petróleo:** María Jesús Cañellas Planchuelo, del programa 'Informe Semanal' de TVE.

- **Utilización Eficiente de la Energía:** Jesús Soria, de la Cadena SER.
- **Energía-Innovación:** Milagros Hervada González, del diario 'El Mundo de Soria'.
- **Energías Renovables:** Luis Merino y Pepa Mosquera, de la 'Revista Energías Renovables'.

### Más información

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



## Nunca una compañía energética ha estado tan cerca de la naturaleza.

En Iberdrola estamos comprometidos con el medio ambiente. Comprometidos en generar la energía más limpia. Una labor que nos hace ser líderes mundiales en energía eólica y estar presentes en los principales índices de sostenibilidad.

**IBERDROLA**  
Queremos ser tu energía



## Renovando

### Costes y puritanismo



**SERGIO DE OTTO**  
Consultor en Energías  
Renovables  
sdeo@sdeocom.com

**N**o es la primera vez que escribo sobre el tema y no será la última. Porque si hay una falacia que me indigne en el tema de las energías renovables es el manido concepto de que "las renovables son caras". Lo más curioso es que coinciden en emplearlo los más dispares elementos desde trincheras radicalmente opuestas, unos disparan a veces desde la ignorancia y otros desde la manipulación más vergonzosa.

Por un lado, desde posiciones conservadoras, se recurrió desde el primer momento de la irrupción de las tecnologías renovables a estigmatizarlas por su alto coste y la necesidad de requerir ayudas o subvenciones para su desarrollo. ¿Pero es que ha existido alguna tecnología que no haya

requerido algún tipo de apoyo para despegar? Todas, por supuesto, y en magnitudes que no pueden compararse ni por asomo al insignificante importe recibido en este sentido hasta el momento por las tecnologías renovables.

De la otra parte la crítica llega ahora desde algunos sectores que en el pasado apoyaban las renovables, cuando solo eran una utopía, pero que una vez han pasado de ser alternativas a ser realidad de repente pierden inexplicablemente todos sus valores medioambientales y estratégicos porque las empresas que las desarrollan cometen el "pecado" de ganar dinero con esta actividad.

A los primeros les preocupaba el "sobrecoste" para un sistema que no ha arruinado a nadie que se sepa, sino todo lo contrario. El problema, si es que la virtud puede convertirse en tal, es que las renovables ha internalizado desde el principio todos sus costes en su precio. Las tecnologías convencionales recibieron históricamente, han venido recibiendo y reciben subvenciones directas e indirectas, que todavía hoy no podemos cuantificar porque hacer las cuentas es una tarea ingente. Según un estudio de la Unión Europea sólo en investigación la energía nuclear recibe todavía a día de hoy hasta diez veces más que el conjunto de las energías renovables.

Otro estudio de la UE sobre los costes de las tecnologías energéticas habla de duplicar y triplicar el precio del kWh producido con gas o carbón si se incorporarán algunos, sólo algunos, de los costes cuantificados y reconocidos.

Pero no se trata sólo de lo que nos han costado las tecnologías convencionales —incluida la nuclear— y no hemos pagado en el recibo de la luz sino a través del erario público, de nuestros impuestos en definitiva. No, no es ese el coste más importante que nos ahorramos con unas tecnologías renovables, modestas y, sobre todo, transparentemente primadas. La factura más gravosa por el uso y abuso de las tecnologías convencionales para dotarnos de energía la estamos empezando a pagar, la vamos a pagar mucho tiempo, y quizás sea tan desorbitada que sea insumible. Hablo de los costes medioambientales, hablo de los daños a nuestro entorno, entre los cuales sólo voy a citar al cambio climático para saber de que estamos hablando. Y no nos acabamos de enterar.

Dentro de poco el hecho de que el coste de inversión inicial de las tecnologías renovables sea ligeramente superior al de las convencionales —hablo en este caso de las térmicas, incluida la eufemísticamente denominada de "ciclo combinado"— será irrelevante ante la escalada de los precios de los combustibles fósiles. Da igual, los exegetas de la combustión y, lo que es peor, los políticos con poder de decisión, seguirán diciendo que "las renovables son caras" mientras los del otro lado clamarán al cielo porque las energías renovables son, en algún caso, sólo en algún caso, un negocio rentable. Y todo ello en el país del pelotazo. Será que nos hemos vuelto puritanos.

## La PSA tendrá en 2009 una planta de energía solar comercial

La Plataforma Solar de Almería contará en 2009 con su primera planta de energía solar comercial de concentración. Tendrá una potencia de 5 MW —equivalente al consumo de electricidad de 10.000 personas— y empezará a construirse el próximo año.

**E**l proyecto es resultado de 25 años de investigación desarrollada en el centro, a lo largo de los cuales la Plataforma ha demostrado cómo la tecnología de concentración solar es capaz de suministrar electricidad y es viable comercialmente, informa Europa Press.

La planta, de 5 MW de potencia, utilizará cilindros parabólicos para concentrar la luz solar y calentar agua hasta los 400° C para poder mover una turbina. El proyecto cuenta con la participación del Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía (IDAE), el Centro de Investigaciones Energéticas, Medioambientales y Tecnológicas (CIEMAT), y las empresas Abengoa, Senner e Iberdrola.

**Más información**

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

## Martínez-Amago sustituye a Fernando Ferrando como presidente de la Asociación Empresarial Eólica

Juan Carlos Martínez-Amago ha sido elegido presidente de la Asociación Empresarial Eólica (AEE) para un mandato de dos años en sustitución de Fernando Ferrando, que había presentado su dimisión hace un mes con motivo de su salida de Gamesa Energía, de la que era director general.

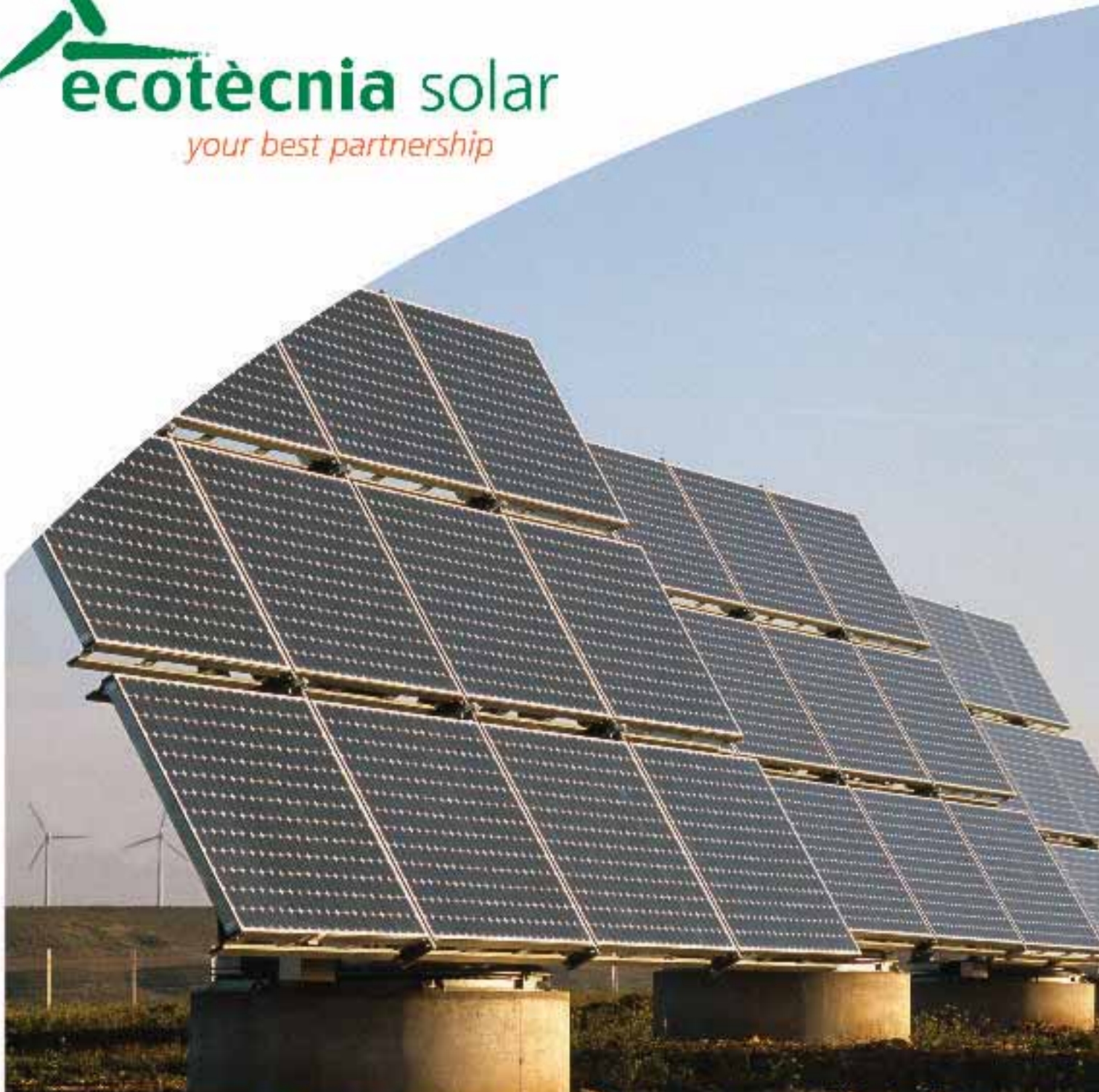
**L**a Junta Directiva de la asociación, que agrupa a la mayor parte del sector eólico español, aprobó también reforzar la Comisión Permanente con el nombramiento de una nueva vicepresidenta, Concha Canoas del Castillo, de Endesa Renovables y Cogeneración.

El nuevo presidente, economista de formación, es director de Financiación de Energía en La Caixa, y tiene una experiencia de más de siete años en el sector de las energías renovables. Hasta ahora era además vicepresidente de AEE. Nada más ser elegido quiso destacar la importante labor realizada por su predecesor, Fernando Ferrando, a favor del desarrollo del sector eólico, tanto en su etapa al frente de la Asociación desde marzo de 2004 como en toda su trayectoria profesional.

**Más información**

[www.aeeolica.org](http://www.aeeolica.org)





ECOTÈCNIA Solar està estretament  
ligada a la energia solar fotovoltaica i  
solar tèrmica.

- Desenvolupa projectes "llave en mano"
- Promueve parques solars.
- Plantas conectadas a la red.
- Sistemas autónomos híbridos.





## ■ La Red de Ciudades por el Clima premia a Barcelona

La Agencia de la Energía de Barcelona recibió el pasado 3 de octubre en Gijón el Premio de Buenas Prácticas Locales por el Clima, en la categoría de Ecotecnología. Con este galardón la Red Española de Ciudades por el Clima ha valorado sus iniciativas de sostenibilidad energética en la planificación urbana y el proyecto de District Heating and Cooling (climatización centralizada) en el distrito 22@ de la ciudad.

**D**istrict Heating and Cooling (DH&C) es un proyecto pionero que está comenzando a implantarse. La climatización centralizada se basa en crear aire ca-

liente y frío a través de unas centrales de producción y distribuirlo de forma colectiva mediante cañerías subterráneas. El hecho de climatizar por edificios y no por plantas u oficinas supone un ahorro de energía de entre el 15% y el 20%. Según los cálculos realizados el nuevo sistema de climatización centralizada supera la eficiencia energética de los mecanismos tradicionales en más de un 40%.

El sistema se basa en el aprovechamiento de la energía térmica del vapor de agua generado en la planta de valorización energética de residuos de TERSA, como base de la generación de suministro de agua caliente para uso sanitario y calefacción, y

agua fría para refrigeración. La central de Barcelona es la primera de estas características en España que utiliza el frío y la más grande en aprovechamiento de calor. En la actualidad, la potencia máxima capaz de suministro por la red de DH&C es de 29 MWt de calor y 41 MWf de frío.

### Más información

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



### Componentes del Sistema

- La central de producción de agua caliente y fría: equipada con intercambiadores vapor/agua caliente, grupos frigoríficos de absorción y un depósito de agua fría junto con los sistemas de back-up: caldera de vapor y grupos frigoríficos eléctricos, además de los equipos auxiliares (bombas, los dispositivos de control y mando, etc).
- La instalación de refrigeración de las máquinas frigoríficas: se compone de un circuito cerrado que aprovecha el agua de mar para disipar el calor.
- Las redes de distribución de energía calorífica (agua caliente) y de energía frigorífica (agua fría) se componen de un conjunto de cuatro tubos enterrados que comunican la central con las subestaciones de los edificios de los clientes.
- Las subestaciones de suministro de calor y de frío: situadas dentro de los edificios, permiten transferir energía a las instalaciones interiores por medio de intercambiadores. Se interconectan a la central por una red de fibra óptica para su supervisión y control a distancia y se complementan con los sistemas de regulación y control para la gestión y facturación de la energía.

### Resultados obtenidos

- Disminución de los gases de efecto invernadero: la energía utilizada proviene básicamente de la planta de valorización energética de residuos de TERSA.
- Eliminación del riesgo de contaminación por legionelosis y ahorro de agua: gracias a la ausencia de torres de refrigeración, tanto en los edificios conectados como en la central, que utiliza el agua de mar para refrigerar.
- Disminución de ruidos y vibraciones: en los edificios conectados desaparecen todos los factores contaminantes producidos por las calderas y las máquinas frigoríficas convencionales.
- Eliminación del impacto visual: la ausencia de equipos en las azoteas permite mejorar la estética de los edificios y ganar superficie.





## ■ Crece la "Red de Colegios Fotovoltaicos" de Pamplona

El 1 de noviembre han comenzado a funcionar las instalaciones solares fotovoltaicas del Colegio Público Ermitagaña y la Ikastola Amaïur. Estos dos centros se suman a los otros 11 de infantil y primaria que forman parte de la "Red de Colegios Fotovoltaicos" que desde el año 2001 impulsa el Ayuntamiento de Pamplona a través de la Agencia de la Energía.

Este tipo de instalaciones persiguen un doble objetivo: la producción de electricidad mediante una fuente renovable, y la concienciación y formación de la comunidad escolar sobre aspectos energéticos y medioambientales. Para lograr ambos propósitos, en el cubierta de cada uno de los centros educativos se han montado 18 módulos solares fotovoltaicos con una potencia de 3,24 Kw.

Las dos instalaciones suman una producción eléctrica anual de 8.500 kWh, que se inyectarán a la red reportando unos ingresos estimados de 3.800 euros cada año, y evitarán la emisión a la atmósfera de 9 toneladas anuales de dióxido de carbono y 25 de compuestos de azufre.

El sistema incluye un mural interactivo de dos metros cuadrados en el vestíbulo de los colegios. Este panel recoge datos sobre la energía generada, describe la instalación fotovoltaica y su funcionamiento, refleja datos sobre el sol, las nubes y la tierra, la temperatura, y el nivel y los tipos de radiación etc. La aplicación es operativa en castellano y vasco.

El montaje de los dos sistemas fotovoltaicos ha sido realizado por Eosol Navarra S. L., del grupo Enerpal, y han supuesto una inversión cercana a los 60.000 euros.

### Más información

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



## ■ AGENBUR, educando en fotovoltaica

La Agencia Provincial de la Energía de Burgos (AGENBUR) ha propiciado la firma de acuerdos de colaboración entre la entidad financiera Caja Círculo y varios ayuntamientos burgaleses que permitirán la instalación de sistemas solares fotovoltaicos en centros educativos.

La iniciativa tiene ante todo un carácter didáctico. El objetivo es introducir en el sistema educativo conceptos como la promoción de las energías renovables, el desarrollo sostenible y la protección medioambiental. Los convenios, firmados durante los meses de septiembre y octubre, comprometen a los ayuntamientos de Burgos, Aranda de Duero, Mirando de Ebro y Briesca; a Caja Círculo y a AGENBUR a la instalación de paneles solares fotovoltaicos conectados a red en varios colegios que serán seleccionados antes de fin de año.

En cada uno de los centros educativos se invertirán 30.000 euros. Los ayuntamientos firmantes del acuerdo financiarán el 75% del coste de licitación de la instalación, mientras que Caja Círculo aportará el 25% restante. Por su parte, la Agencia Provincial de la Energía de Burgos participa en el proyecto mediante la asistencia a los ayuntamientos en la selección del colegio, la preparación de los pliegos técnicos para la instalación solar fotovoltaica, la adjudicación conjunta de las instalaciones a eje-

cutar y la preparación del material didáctico y divulgativo para los alumnos y profesores.

La principal característica de estas instalaciones, de 2,5 kWp de potencia, es su conexión a un panel de monitorización, que colocado en un lugar visible del centro escolar, recoge y muestra en todo momento la radiación que reciben los paneles, la potencia producida y acumulada, y las emisiones que se evitan de CO<sub>2</sub> a la atmósfera. Además, se diseñará material didáctico para alumnos y profesores, de forma que el colegio pueda desarrollar actividades formativas relacionadas (medio ambiente, energías renovables, ahorro energético, cambio climático, etc.). Para acercar estas instalaciones a todos los colegios de cada una de las ciudades, el programa incluirá una serie de visitas del resto de los centros a la instalación objeto del convenio.

### Más información:

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



**EnerAgen**

Agencia Provincial de la Energía de Burgos

Tel: 91 456 49 00 Fax: 91 523 04 14  
c/ Madera, 8. 28004 Madrid  
[www.idae.es](http://www.idae.es)  
[EnerAgen@idae.es](mailto:EnerAgen@idae.es)



## La tarifa eléctrica “funde los plomos” a las comercializadoras de energía verde

¿Por qué la empresa pionera en la venta de energía verde, Electra Norte, ha tenido que pedir a sus clientes que se den de baja de forma voluntaria? ¿Por qué la puesta en marcha de la comercializadora de APPA, Gesternova, lleva paralizada desde hace más de un año? El precio de la electricidad acaba con el avance de la energía verde cien por cien renovable.

Clemente Álvarez

**A**punto de cumplirse cuatro años desde que una pequeña comercializadora salida del municipio asturiano de Carbayín, Electra Norte, empezase a vender por primera en España energía verde procedente en exclusiva de energías renovables, esta compañía ha pedido a sus clientes que se den de baja de forma voluntaria: No puede asumir más pérdidas económicas. Lo sorprendente es que desde que esta empresa asturiana comenzó a comer-

cializar kilovatios cien por cien renovables el 1 de enero de 2003 su éxito fue electrizante y en poco tiempo había reunido por todo el país una prometedor cartera de clientes que se aproximaba ya a la cifra de los 5.000. Como detalla José Quirós, director de Marketing de Electra Norte, habían logrado “un producto muy atractivo y competitivo”. Tanto lo era que en la primavera de 2005 la Asociación de Productores de Energías Renovables (APPA) constituyó a su vez la comercializadora Gesternova para empezar a vender también energía verde. Sin embargo, de nuevo las buenas expectativas de negocio de esfumaron de forma repentina y todavía hoy esta compañía no se ha puesto en marcha. ¿Qué ha ocurrido? ¿Por qué Electra Norte ha tenido que abandonar la comercialización de la energía verde y Gesternova ni siquiera ha podido empezar? Esta pregunta tiene muchas más implicaciones de lo que parece, pues lo cierto es que el problema no está ni en las empresas comercializadoras, ni en la energía verde, ni por supuesto en las renovables, sino en los mismísimos cimientos del sistema eléctrico del país.

### Negocio ruinoso

El mal que ataca a Electra Norte y Gesternova, afecta a todas las comercializadoras eléctricas, ya sea de energía verde o no. De hecho, el pasado mes de agosto fue Gas Natural la que anunció que abandonaba el negocio de la venta de electricidad. El motivo no es otro que la diferencia entre el precio al que una compañía debe comprar la energía en el mercado mayorista (pool) y el de la tarifa de la luz regulada por el Gobierno. “Imagina que yo compro la energía en el pool a 50 céntimos el kilovatio y luego la tengo que vender al consumidor final al precio de la tarifa de 20 céntimos”, incide el director de Gesternova, Javier García Breva, “todas las empresas están cerrando simplemente porque esto es ruinoso”.

El encarecimiento del precio de la electricidad en el mercado mayorista empezó a

notarse de forma brusca a partir de 2005, debido a diversos factores como la escalada de precios del barril de petróleo, la asignación de derechos de emisión de CO2 o la escasez de lluvias. “Fue de un mes para otro”, recuerda el director de Marketing de Electra Norte, que subraya que no tendría que haber supuesto tantos problemas si no fuese por la política seguida por el Gobierno a la hora de fijar la tarifa. O dicho de otra forma, como explicaba Gas Natural al anunciar su retirada de la comercialización, desde el año 2004 hasta junio de 2006 el coste de la electricidad en el pool subió un promedio superior al 119%, mientras que durante el mismo periodo la tarifa regulada apenas se incrementó un 6,3%. “Es la tarifa del Gobierno por debajo de los costes de la energía la que nos saca del mercado”, subraya Quirós, que detalla como, curiosamente, el efecto ha sido muy desigual en función del tipo de empresa: pequeñas comercializadoras como CyD se han visto rápido en suspensión de pagos, otras mucho mayores que también se dedican a la generación han podido compensar las pérdidas con las ganancias en el pool y las grandes beneficiadas han sido las compañías que únicamente se ocupan de generar energía, como Acciona.

### ¿Quién paga?

Claro que, si la factura de la luz es muy inferior al coste de la energía a la que se compra, la pregunta es: ¿Quién paga entonces la diferencia? De acuerdo a las cifras de la Comisión Nacional de Energía (CNE), el déficit causado por la tarifa eléctrica en 2005 alcanzó los 3.830 millones de euros, una cantidad que el Gobierno se ha comprometido a abonar a las grandes compañías distribuidoras como Endesa, Iberdrola, Unión Fenosa o HC durante los próximos diez años. “Esto es una barbaridad, el déficit sigue creciendo y todo para que dentro de diez años los usuarios tengan que pagar la energía de entonces y la de ahora”, señala Quirós, “en 2005 y 2006 cada familia ha dejado de pagar unos 264 euros, cuando su consumo medio anual suele







**Inclin 1500 neo**

1500 W adicionales en  
su instalación solar  
fotovoltaica.

Bornay Aerogeneradores, S.L. · Paraje Ameradors, s/n · 03420 Castalla (Alicante) · Tel. 965 560 025 \* Fax 965 560 752 \* bornay@bornay.com

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

**gama  
inclin**



inclin 250



inclin 600



inclin 1500



inclin 3000



inclin 6000



ser de unos 400". Para la comercializadora británica Centrica, que opera en el país a través de su filial Luseo, esto constituye una ayuda encubierta en un mercado que se supone liberalizado y por ello ha denunciado de forma reiterada a España ante la Comisión Europea, junto a Nexus y Electra Norte. Centrica ha presentado las denuncias ante la Dirección General de Energía y Transporte y la Dirección General de Competencia de Bruselas, pero además ha asegurado que reclamará al Consejo de Ministros una indemnización por daños y perjuicios "por la responsabilidad patrimonial del Estado legislador".

"Esta política del déficit tarifario la inauguró Rodrigo Rato y no consigue otro efecto que disparar el consumo de electricidad", se lamenta García Brea, "como saben que tienen asegurado el dinero del déficit de la tarifa, casi todas las compañías eléctricas han entrado en una absurda competición por ver

quien vende más energía". Para el director de Gesternova, la subida de la tarifa no es políticamente correcto, "pero hay que explicar a la gente que lo que paga por la luz no cubre los costes y que va a estar pagándolo durante los próximos años". "La tarifa debería reflejar los costes verdaderos de las distintas fuentes e introducir elementos de ahorro energético, como destinar una parte a invertir en eficiencia", especifica.

### Un modelo despilfarrador

Para el director de Gesternova y antiguo diputado socialista, "lo primero es cambiar la tarifa, pero este Gobierno como el anterior hace política a corto plazo en el horizonte de las elecciones generales y el resultado es que hemos llegado a un 85% de dependencia energética". De hecho, en referencia al índice de intensidad petrolera, si bien en los últimos 30 años los países de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE) han reducido la media en un 45%, y países como Alemania o Francia la han bajado incluso en un 60%, España tan sólo lo ha conseguido en un 14%. "El petró-



leo caro se va a mantener como una constante, no se puede hacer una política energética pensando que lo que hoy sube mañana bajará", subraya García Brea, que recalca: "El alto precio de la energía no es un fenómeno económico coyuntural, sino estructural, y España todavía no ha sabido afrontarlo".

¿Qué posibilidades existen de que cambie esta difícil situación creada por la tarifa eléctrica? Electra Norte mantiene en estos momentos conversaciones con el Ministerio de Industria, Turismo y Comercio. Sin embargo, Quirós se muestra muy escéptico. "No parece que tras los últimos cambios en el ministerio ésta sea una cuestión que les preocupe demasiado", señala. Desde APPA tampoco son mayores las expectativas, al menos a corto plazo, si bien García Brea deja una rendija abierta a la esperanza. Según afirma, un primer avance podría ser la aprobación del decreto para regular la garantía de origen de la electricidad procedente de fuentes de energía renovables, que debe transponer parte de los preceptos de la Directiva 2001/77/CE, mediante un mecanismo que certifique que la electricidad que se vende como renovable lo sea efectivamente. Como subraya el director de Gesternova, al margen de las dificultades aparecidas por la tarifa eléctrica, el mayor problema de la energía vendida como verde radica en que el comprador no tiene ahora mismo suficientes garantías de que la electricidad por la que vaya a pagar sea en verdad de origen cien por cien renovable. Una circunstancia que ha generado importantes polémicas entorno a algunas compañías eléctricas, cuando, como recalca García Brea, "la directiva de garantía de origen debía estar transpuesta desde octubre de 2003". En estos momentos, todavía existen discrepancias sobre el contenido del borrador elaborado por el Ministerio de Industria. Pero, para el director de la comercializadora de APPA, "si se aprueba la transposición de la directiva podía empezar a cambiar algo". Este sería al menos el punto de partida para que el consumidor supiese de forma fiable el origen (y las implicaciones ambientales) de la electricidad por la que paga, lo que le permitiría elegir realmente que tipo de energía quiere consumir y optar por las más respetuosas con el medio ambiente. El siguiente paso consistiría ya en calibrar cuál debería ser el precio de la electricidad generada con fuentes renovables frente a la convencional, teniendo en cuenta todas sus ventajas y desventajas. "Hace falta coraje y mucha voluntad política para cambiar de verdad el modelo energético", reitera García Brea.

### Más información:

[www.appa.es](http://www.appa.es)  
[www.electranorte.es](http://www.electranorte.es)



# Interconexión eléctrica con el exterior, asignatura pendiente

En España hay más de dos millones de kilómetros de tendidos eléctricos, pero ninguno es tan importante como una línea de alta tensión para incrementar la conexión entre nuestro sistema eléctrico y el francés... que no existe. Sin ella, el desarrollo de las renovables, especialmente de la eólica, está más limitado de lo que debiese y tiene que hacer frente a restricciones extraordinarias.

Lucía Nadal

**L**ed Eléctrica de España (REE) es una empresa semipública propietaria de las redes de transporte de alta tensión (400.000 voltios) que, además, es el Gestor del Sistema Eléctrico; es decir, REE se encarga de decidir cuánta electricidad hay que producir en cada zona y en cada momento para garantizar el abastecimiento de todo el país. Lógicamente, también tiene un papel protagonista a la hora de realizar la planificación energética nacional y la interconexión con Francia es una de sus máximas prioridades.

Preguntado por el tema, Luis Atienza, presidente de la compañía, responde: "Nuestro nivel de interconexión con el sistema eléctrico europeo es bajísimo. Es un lastre para nuestra seguridad de suministro. REE lleva trabajando en proyectos para aumentar esa interconexión desde su constitución hace 20 años. Ahora estamos trabajando por Cataluña, aprovechando la línea del AVE. Es un proyecto que tiene una gran complejidad por su escasa aceptación social y porque la percepción de la necesidad de esa interconexión es muy distinta en España y en Francia".

La reflexión de Atienza tiene miga, mucha miga. Tanta, que merece la pena desarrollar sus cuatro ideas esenciales: bajo nivel de interconexión, seguridad, escasa aceptación social [ver recuadro] y Francia.

## "Nuestro nivel de interconexión es bajísimo"

Pues sí. La interconexión media entre los países de la Unión Europea (UE) es del 15% de su capacidad de generación, mientras que en el nuestro apenas llega al 3%. Tenemos 2.200 MW con Francia y el objetivo del proyecto es triplicar esta capacidad hasta los 6.800 MW. La propuesta debería conectar la subestación de Bescanó con la de Baixas, para lo que habría que invertir alrededor de 1.200 millones de euros.

Cierto es que también tenemos una conexión de 400 MW con Marruecos y que ya se están invirtiendo 115 millones en una segunda conexión (que necesita unas 7.000 tonela-

das de cable submarino) para duplicar esta capacidad, pero ni se trata de un número de megavatios relevante ni la solidez de la red marroquí es la mejor de las posibles.

La situación viene de antiguo y tiene su origen tanto en la política autárquica del primer franquismo como en el rechazo que el régimen del autoproclamado Caudillo provocaba en los vencedores de la II Guerra Mundial. Si el primero hacía bandera de una autosuficiencia ficticia y catastrófica, los segundos no hicieron otra cosa que bloquear y aislar el país, tanto política como económicamente.

Como resultado, la península Ibérica (Portugal, como en tantas otras cosas, viaja en el mismo carro que nosotros) se convirtió en lo que hoy es, según una expresión que ha hecho fortuna en el sector, una "isla eléctrica". Ya durante la Cumbre de Barcelona de 2002 se aprobó que las interconexiones mínimas en la UE fueran del 10% a más tardar en

2005; un año después, a la vista está que no se ha conseguido.

## "Lastre para nuestra seguridad de suministro"

Como la electricidad no puede almacenarse, se genera ajustándola al consumo y manteniendo un margen de seguridad que evite que la demanda supere la producción y haya un apagón. Las interconexiones forman parte de ese margen de seguridad, de modo que una subida fuerte del consumo –por ejemplo, durante una ola de frío– pueda compensarse importando electricidad. A la inversa, cuando la demanda baja y se genera más electricidad de la que se consume, se puede exportar el excedente sin alterar el funcionamiento del sistema ni desperdiciar energía.

Por otro lado, cuantas más redes y conexiones tengan los sistemas eléctricos, más seguros son. En cualquier sistema, si se produce un fallo en un punto de la red, el envío de



energía a ese punto desde otra línea puede evitar que se produzca una caída en cadena y un apagón. De este modo, los sistemas eléctricos se fortalecen al interconectarse, porque se respaldan entre sí y se ayudan a superar alteraciones puntuales. Por ejemplo, en septiembre de 2003, toda Italia se quedó a oscuras durante 16 horas porque un árbol, en territorio suizo, se cayó sobre un tendido de alta tensión que le llevaba energía desde Francia. Si Italia hubiera podido compensar esa repentina falta de energía con otra interconexión, el apagón hubiera podido evitarse.

La Unión Europea (UE) también es consciente del problema –afecta a la seguridad– y está impulsando la creación de una Red Eléctrica Europea, que también debería permitir la existencia de un auténtico mercado eléctrico continental. Para ello, se han identificado unas “interconexiones prioritarias” entre las que se encuentra la de Francia-España.

Pues bien, la UE está a punto de aprobar ayudas de 4.500 millones de euros para construir, hasta 2010, algunas de esas “interconexiones prioritarias”, y de momento no parece



que la de Francia-España se halle entre ellas. Además, la UE advierte de la necesidad de impulso político, porque suelen tardarse 10 años desde que se inicia el proyecto hasta que entra en funcionamiento la infraestructura.

### “La necesidad es muy distinta en España y en Francia”

Luis Aienza es un político reconvertido en gestor empresarial y debe ser moderado. Por eso, al ser preguntado por Francia, dice: “El país vecino está más centrado en Europa, tiene un nivel de interconexión muy fuerte con Bélgica, Suiza, Italia y Alemania, y tener una interconexión más con España no les supone una urgencia. Para nosotros sí; estamos en la periferia de Europa”.

En realidad, a Francia no le importa gran cosa la interconexión con España. Cuando, en 1998, nuestras autoridades lograron vencer a la oposición local aragonesa con otra propuesta de trazado a través del Pirineo central, el primer ministro galo le vetó de un plumazo. De hecho, a pesar de que los españoles ponen el tema encima de la mesa en todas las reuniones bilaterales (incluso se ha solicitado la mediación de Alemania), todavía no se ha conseguido ni una sola declaración favorable.

Es más, Francia no tiene el menor interés en la formación del citado mercado eléctrico europeo. La mayor prueba es el mantenimiento de EDF, la mayor eléctrica del continente, como monopolio público, pero hay más; recientemente se ha manifestado en contra de la creación de un Gestor de la Red Europea, un ente, propuesto en marzo por Bruselas, que es necesario para coordinar a los diferentes sistemas eléctricos nacionales.

Al parecer, Francia, aposentada en su posición geográfica y en el parque nuclear de EDF –que produce un 80% de la electricidad del país– juega a explotarlo al máximo y a seguir exportando energía a otros países deficitarios, como Italia o Bélgica, donde, además, controla la compañía eléctrica nacional, Electrabel. Cualquier intro-

misión en un estatus quo tan beneficioso para ellos no es visto con buenos ojos.

Además, los políticos franceses no están dispuestos a pagar el coste político de aprobar una interconexión que atravesaría zonas muy densamente pobladas. Aunque resulta muy, muy difícil, la situación podría cambiar por dos razones. La primera, porque el tendido puede venderse a la opinión pública junto con el tren de alta velocidad, que tiene mucha mejor prensa; la segunda, porque las elevadas temperaturas que provoca el cambio climático hacen que el parque nuclear no sea tan fiable como se nos ha dicho: el pasado julio, varios reactores franceses tuvieron que parar por seguridad y nuestro vecino del Norte nos solicitó una energía que no pudimos servirle, precisamente por la inexistencia del tendido.

### Más información:

rafael.pena@uem.es

### Interconexión implica más renovables

El margen de seguridad que aportan las interconexiones es muy importante cuando la electricidad la generan fuentes de energía aleatorias, como la eólica. En Dinamarca, el viento puede suministrar sin problemas el 20% de la energía que consume el país gracias a que su sistema está muy interconectado con el alemán.

En España no pasa lo mismo. En momentos de baja demanda –las llamadas ‘horas valle’– los aerogeneradores pueden producir más electricidad de la que es capaz de absorber el sistema eléctrico, con lo que, por seguridad, se desconectan parques y se desperdicia energía. Con más interconexiones, esa electricidad excedentaria se exportaría sin mayores problemas y los parques seguirían operando con normalidad. El asunto es muy grave porque se rebaja el número de horas de funcionamiento de los parques, y, por lo tanto, su rentabilidad. Y es un problema que crecerá a medida que haya más eólica y que otras renovables aleatorias, como la fotovoltaica o las marinas, vayan ganando presencia en el parque de generación.

Con independencia de que haya determinados aspectos pendientes de establecer –como un procedimiento oficial para desconectar las instalaciones–, REE asegura que, sin interconexión, en el sistema eléctrico español sólo caben 23.000 MW eólicos, o sea, la mitad de lo que suman las planificaciones autonómicas. Por otro lado, el nuevo procedimiento operativo para soportar huecos de tensión es más exigente que otros extranjeros, entre otras cosas por la falta de interconexiones.

Aunque hay voces expertas que aseguran que las interconexiones no son tan necesarias y que hay otras soluciones tecnológicas para combinar seguridad del sistema y desarrollo de renovables intermitentes, no cabe duda de que todo sería más fácil si existiese el tendido entre Francia y España.

### Cataluña en su laberinto

Las competencias para la creación de la interconexión son de la Administración central, pero como la política del orden y mando no suele dar buen resultado, lo que opinen los políticos y la población local tiene mucho peso y resulta determinante. Aunque no habrá interconexión mientras Francia no la quiera, no cabe duda de que también hay que contar con los habitantes del lado de acá de la frontera internacional para que el proyecto llegue a buen fin.

La interconexión atraviesa Girona y allí el asunto se mezcla con los tradicionales problemas de abastecimiento del territorio; Girona tiene unos tendidos eléctricos muy pobres –sufre apagones con más frecuencia que otras provincias españolas– y le vendría muy bien reforzar su red. También se mezcla con las infraestructuras necesarias para que el AVE atraviese los Pirineos, aunque el asunto plantee problemas técnicos, como los 100 metros de servidumbre que se le exige a los tendidos de transporte eléctrico.

Como nadie quiere tener cerca una línea de alta tensión, los alcaldes de las zonas afectadas están claramente en contra; incluso, le han encargado un estudio a una consultora italiana llamada Ceti para saber si realmente es imprescindible. A los alcaldes se han sumado grupos ecologistas y algunos partidos políticos, como ICV y ERC, que forman el bando contrario a la interconexión. Por el bando favorable, además de REE y el sector de las energías renovables (ya hay pronunciamientos públicos de APPA y de EolicCat demandándola), están el PSC, CiU y el PP.

Las discrepancias políticas en el seno del tripartito impidieron que la línea se incluyera en el Plan de Energía de Cataluña, aprobado a finales de 2005. Ahora, en plena campaña electoral, la interconexión va a ser un arma política arrojadiza y va a formar parte de los principales debates.





la vida sigue por si misma  
mientras los módulos de Siliken trabajan para ti

## Energías renovables en Andalucía



# Hacia un nuevo modelo energético más limpio y eficiente

Las energías limpias están de enhorabuena en Andalucía. La Junta se prepara para aprobar una ley, que acaba de recibir el visto bueno del Parlamento, que da preferencia a estas fuentes frente a las convencionales, poniendo también el acento en el ahorro y la eficiencia energética. Esta ley, que lleva por título Ley de Fomento de las Energías Renovables y del Ahorro y la Eficiencia Energética hará, sin duda, que las tecnologías renovables alcancen en Andalucía cuotas cada vez más importantes. Pero, ¿cuál es el punto de partida? ¿Qué presencia tienen ahora estas tecnologías en la Comunidad Autónoma y qué se debe hacer para alcanzar los objetivos que la Junta se marcó para el final de la década?

A. Luke

**A**ctualmente, la aportación de las energías renovables en la Comunidad Autónoma andaluza es del 5,3%, lejos, pues, del objetivo de ese 15% previsto para el año 2010 según se especifica en el Plan Energético de Andalucía (PLEAN 2003-2006). Pero el gobierno andaluz parece decidido a que el salto sea posible. La principal encargada de lograrlo es la Agencia Andaluza de la Energía, entidad adscrita a la Consejería de Innovación, Ciencia y Empresa, que tiene la misión de desarrollar las políticas autonómicas destinadas a optimizar, en términos económicos y ambientales, el abastecimiento energético de la comunidad.

A la Agencia le compete, pues, poner en marcha cuantas acciones y proyectos sean necesarios para llegar a la meta, para lo cual va a tirar, muy especialmente, de dos grandes recursos con gran potencial en estas tierras: sol y biomasa.

### ENERGÍA SOLAR, EN POSICIÓN AVANZADA

Las provincias andaluzas cuentan con una media de 3.000 horas de sol anuales. Un porcentaje muy alto si tenemos en cuenta que en las localidades del Cantábrico rondan las 1.700 horas al año. Aprovechar semejante recurso es uno de los objetivos prioritarios de la Junta.

#### ■ Climatización

El objetivo del Plan Energético de Andalucía (PLEAN) es que en el año 2010 en la comunidad haya instalada una superficie de 1.046.552 metros cuadrados de paneles solares térmicos.

De acuerdo con los datos aportados por la Agencia Andaluza de la Energía, la Comunidad se encuentra hoy por hoy a la cabeza en nuestro país en energía solar térmica de baja temperatura: de los 730.000 m<sup>2</sup> de paneles solares instalados en España en 2005, más de 290.000 están en Andalucía, es decir, el 40% del total.

La Consejería de Innovación, Ciencia y Empresa, a través de la Agencia, incentiva la instalación de energía solar, tanto térmica como fotovoltaica, con ayudas que pueden llegar al 60% de la inversión en el caso de la primera y hasta el 70% para la segunda. Sevilla es la provincia con más proyectos presentados y aprobados hasta ahora en solar térmica de baja temperatura, en total 1.585, lo que le ha supuesto recibir incentivos por valor de 1,16 millones de euros.

Con esos proyectos se podría cubrir una superficie de 6.255 m<sup>2</sup>, evitándose que se emitan a la atmósfera unas 2.000 toneladas de CO<sub>2</sub> anuales y consiguiendo un ahorro de 397 toneladas equivalentes de petróleo (tep). Cádiz, con 486 expedientes, cubriría una superficie de 1.720 m<sup>2</sup>, evitando 595 toneladas de CO<sub>2</sub> al año.

En línea con el recientemente aprobado Código Técnico de Edificación, la nueva ley andaluza sobre renovables obligará a incorporar sistemas solares térmicos en todos los edificios de nueva construcción y, con carácter retroactivo, en la totalidad de los edificios en uso de la Junta de Andalucía

#### ■ Generación eléctrica

Según los datos de la Agencia, la potencia total instalada en fotovoltaica se situaba en

### SOLAR. Proyectos en marcha

#### ■ Silicio más a mano

Las empresas Isofotón y Endesa Generación han suscrito un acuerdo con la consejería de Innovación para la construcción, en el municipio gaditano de Los Barrios, de una planta dedicada a la fabricación de polisilicio para la industria fotovoltaica, lo que permitirá a los fabricantes de células y paneles solares —con Isofotón a la cabeza— contar in situ con la materia prima (el 90% de las células fotovoltaicas están basadas en el silicio). El proyecto, séptimo de sus características en todo el mundo, entraña una inversión de 250 millones de euros. La fábrica tendrá una capacidad de producción anual de 2.500 toneladas de polisilicio y generará alrededor de 340 nuevos empleos de alta cualificación.

#### ■ El bosque solar de Matalascañas

La Fundación para el Desarrollo Sostenible de Doñana y su Entorno —Doñana 21— y Gamesa se han puesto de acuerdo para instalar en el Parque Dunar de Matalascañas (Huelva) "un bosque solar" que estará compuesto por diez módulos o árboles solares de 5 kW y cinco de 10 kW. Este "bosque solar" quedará en manos del patrimonio de la Fundación Doñana 21, siendo igualmente de su propiedad los rendimientos que se deriven de la producción de energía eléctrica de las instalaciones, comprometiéndose la fundación a reinvertirlos en actividades de educación ambiental en la comarca de Doñana. La instalación, que permitirá al emblemático espacio litoral abastecerse de energía limpia, albergará tres usos diferenciados: la formalización de la entrada del parque, un parking para autobuses y un aula didáctica desde donde iniciar la visita al recinto del parque dunar





2005 en 22.564 kWp (kilovatios-pico), acercándose a los objetivos definidos en el PLEAN para el año 2010 que se sitúan en 23.801 kWp.

De la potencia hasta ahora instalada, 5.198 kWp corresponden a fotovoltaica aislada, que han dado suministro a viviendas de difícil acceso para las líneas eléctricas convencionales y a pequeños sistemas de bombeo de agua. 17.366 kWp se refieren a instalaciones fotovoltaicas conectadas a red. Durante los años 2004 y 2005 se han llevado a cabo 1.532 instalaciones fotovoltaicas en Andalucía. Éstas, proporcionan una producción de energía eléctrica estimada en 20.000 MWh/año, equivalente al consumo eléctrico doméstico anual de 17.000 habitantes. La ejecución de estas instalaciones ha supuesto unas inversiones próximas a los 82 millones de euros, indica la Agencia.

La apuesta andaluza por la energía solar se refleja también en el hecho de ser la primera región europea en realizar una apuesta rotunda por las centrales comerciales termosolares, con más de 70 MW ya en construcción (en el Marquesado granadino o en el aljarafe sevillano) y con una decena de nuevos proyectos en desarrollo que superan los 700 MW.

“En energía solar de alta temperatura somos con diferencia, referencia nacional y el propio Plan de Energías Renovables contempla que el 60% de la potencia termosolar esté en Andalucía”, afirma Francisco Vallejo, consejero de Innovación, Ciencia y Tecnología. “Es por esto que vamos a seguir esforzándonos por seguir liderando el panorama solar español, con lo que nos acercaremos a los valores alemanes”.

## ENERGÍA DE LA BIOMASA, EL PETRÓLEO DEL CAMPO

Es una de las fuentes renovables con mayores posibilidades de desarrollo en Andalucía. Su uso energético potencial en la comunidad se cifra anualmente en 3,6 millones de toneladas equivalentes de petróleo, lo que supondría generar el 21% de la energía que se consume en la región y evitar la emisión de 11 millones de toneladas de sustancias contaminantes a la atmósfera.

### ■ Usos térmicos

El consumo de biomasa para fines térmicos se ha conseguido incrementar en 22.000 toneladas equivalentes de petróleo(tep). Actualmente se sitúa en los 563.7 ktep, acercándose a los 649 ktep recogidos en el Plean, y la cifra, aseguran desde la Agencia Andaluza de la Energía, aumenta por meses. Desde agosto de 2005, la Agencia ha incentivado más de 30 instalaciones de energía térmica con biomasa, que han recibido una ayuda global por valor superior al millón de euros. Actualmente, la Agencia está estudiando 190 expedientes más para instalaciones de este tipo.

Entre las iniciativas en auge, destacan el uso de estufas domésticas de pellets y de calderas domésticas que utilizan como combustible hueso de aceituna. Se están implantando en casas particulares, casas rurales y hoteles. También están en alza las calderas policombustibles en piscinas climatizadas. En relación al mercado de pellets –todavía incipiente, pero de gran potencial no sólo en Andalucía sino en toda España– en la Comunidad se desarrollan actualmente cuatro proyectos con una producción de 80.000 toneladas al año, la mitad procedentes de la poda de olivar. El mayor de ellos se ubica en la provincia de Jaén.



# Seguros

## para las energías renovables

Barcelona - Bilbao - Lisboa - Madrid - Sevilla - Valencia - Zaragoza

Tel. 934 234 602  
arccoop@arccoop.coop  
[www.arccoop.coop](http://www.arccoop.coop)



### BIOMASA. Proyectos en marcha

#### ■ Frío y calor con bioenergía

El Parque Científico-Tecnológico del Aceite y del Olivar (Geolit), situado en la localidad jienense de Mengíbar, se prepara para albergar dentro de un año y medio una planta termo frigorífica alimentada por bioenergía, que cubrirá tanto las necesidades de frío como de calor del recinto (unos 33.000 m<sup>2</sup>). La planta, subvencionada por la consejería de Innovación con 2,29 millones de euros, tendrá dos calderas, de 3.000 kW cada una, que utilizarán como combustible astillas de olivo, residuos forestales y agrícolas, cultivos energéticos u otras biomásas para producir la energía. Una vez que se genere el agua fría o caliente, ésta se distribuirá mediante una red de tuberías hasta las diferentes parcelas donde estén situados los edificios. Promueve la planta Geolit Energía, formada por los socios Valoriza Energía, Inverjaén, Centrales Térmicas y Redes, Parque del Aceite y el Olivar y Agener, que han invertido 3,9 millones de euros en este proyecto.

#### ■ Vehículos híbridos

La apuesta andaluza por el desarrollo sostenible queda también plasmada en los incentivos existentes para la compra de vehículos híbridos. Estos vehículos, que combinan un motor térmico y otro eléctrico, son silenciosos, consumen hasta un 40% menos de combustible y son bastante más respetuosos con el medio ambiente. Por esta razón, la Consejería de Innovación aporta hasta un 50% del sobrecoste que supone la compra de un vehículo híbrido frente al convencional.

El bajo consumo de estos vehículos se consigue, entre otras razones, porque cuando el coche está parado, el motor térmico también lo está y cuentan con un sistema eléctrico que es el que se utiliza para arrancar el motor y circular por ciudad. Además, los vehículos híbridos aprovechan las frenadas y los descensos para recargar su batería.

#### ■ Generación eléctrica

Según los datos de la Agencia, ahora hay instalada una potencia de 116,67 Megavatios (MW) de generación eléctrica con biomasa, con una producción anual de 868 millones de kilovatios hora (868 GWh), lo que supone electricidad para unas 175.000 familias. Hay, además, 9 plantas en construcción. Tres de los proyectos han recibido incentivos de la Consejería de Innovación de más de 3,6 millones de euros. La empresa Albaida, ubicada en la localidad almeriense de La Mojonera, desarrolla una instalación de gasificación de biomasa de 1.885 kilovatios de potencia eléctrica que tratará residuos agrícolas procedentes de invernadero. Agroenergética de Algodonales, en Palenciana (Córdoba), pondrá en marcha una central de generación eléctrica de 5 MW que utilizará como combustible orujo de aceituna. Por su parte, la empresa Severaes, también en la provincia de Córdoba, utilizará residuos de poda del olivo para generar electricidad mediante tecnología de gasificación.

En 1997 se construyó la primera instalación de aprovechamiento del biogás para la generación de energía eléctrica en Andalucía en un vertedero de Residuos Sólidos Urbanos (RSU). En la actualidad hay tres plantas de estas características, que suman una potencia de 5.646 kW. En construcción hay otra planta en Medina Sidonia (Cádiz) de 9 MW que generará también la energía a partir de los gases de los vertederos, y se ha instalado una planta piloto en Puente Génave (Jaén) para la generación de biogás a partir de orujo. Su puesta en marcha está prevista para 2007..

La Agencia Andaluza de la Energía indica que el potencial aprovechable para la generación de biogás en la C.C.AA. es de

611 ktep, lo que representa el 20,2% del potencial total de biomasa.

#### ■ Producción de biocarburantes

En Andalucía hay en estos momentos una planta en funcionamiento de producción de biodiésel, en el municipio sevillano de Fuentes de Andalucía, y 13 proyectos en fase de desarrollo, también para producir biodiésel, que comenzarán a funcionar a lo largo del próximo año. Su desarrollo conlleva una inversión global de 325,2 millones de euros y la creación de 405 puestos de trabajo directo en el proceso de fabricación del biocarburante. Hasta el momento, las plantas que han solicitado incentivo a la Junta de Andalucía, han recibido un total de 5,9 millones de euros.

El objetivo es que estas plantas aporten el 15,3% del consumo de carburantes de la comunidad en el año 2010, superando en más de 9 puntos los objetivos fijados por la normativa europea que establece un consumo del 5,75% de biocarburantes sobre el total de combustibles de automoción para el 2010.

La nueva Ley de Fomento de Energías Renovables establece el uso obligatorio de biocarburantes en los autobuses de transporte público de competencia autonómica o local que presten servicio regular de viajeros (unos 3.000 vehículos). También promoverá su uso en el transporte marítimo y en la maquinaria agrícola y pesquera.

#### ENERGÍA EÓLICA, RECORTES Y CONTROVERSIA

En la actualidad, Andalucía cuenta con 35 parques en funcionamiento, que suman 448 megavatios de potencia instalada y operativa. Otros diez parques más están en construcción y la Junta de Andalucía ha concedido la via-

bilidad ambiental a 281 proyectos de parques eólicos, que suman 869 MW; el doble, por tanto, de lo instalado hasta ahora. La provincia con más proyectos viables es la de Cádiz (89), seguida de Granada (58), Almería (45), Málaga (42), Huelva (25), Sevilla (19) y Jaén (3). Pero el que se les haya concedido viabilidad ambiental no significa que todos los proyectos se vayan a poner en marcha, ya que queda todavía por concretar la declaración ambiental exhaustiva. Y en Cádiz, concretamente, existe una fuerte contestación social a la implantación de más parques. En cualquier caso, La Consejería de Medio Ambiente ha elaborado un mapa de compatibilidad ambiental, que ha permitido ya a las empresas promotoras conocer las zonas que presentan menos problemas ambientales.

En cuanto a la eólica en el mar, que tanta controversia suscita, hay un proyecto con posibilidades de salir adelante. Se trata del parque Cristóbal Colón, de 50 MW, a construir junto al dique Juan Carlos I del Puerto de Huelva y promovido por Cesa (Acciona). El proyecto ha superado ya todo el largo proceso de tramitación, iniciado en 1999, pero antes de comenzar su construcción queda pendiente la ejecución de las obras de ampliación de la subestación principal que, conforme el reglamento de la Junta de Andalucía, evacuará la energía vertida por este y otros parques eólicos situados en la misma Zona Eléctrica de Evacuación (ZEDE).

El objetivo del gobierno andaluz recogido en el PLEAN es contar con 4.000 MW eólicos operativos al final de la década. Sin embargo, poco antes de dejar el ministerio de Industria, José Montilla propuso rebajar la cifra a 2.000 MW – aduciendo que la red eléctrica no tiene capacidad para tanta producción– lo que ha suscitado el rechazo de la Junta de Andalucía y de todos los actores implicados en el desarrollo eólico en la Comunidad, con la Asociación de Promotores y Productores de Energía Eólica en Andalucía (Aprean) a la cabeza.

La propuesta que ha trasladado el consejero de Innovación, Francisco Vallejo, a Joan Clos, sucesor de Montilla en el Ministerio de Industria, es que se alargue el plazo para alcanzar los objetivos eólicos en la Comunidad, y así evitar los recortes y las pérdidas económicas que éstas implicarían para quienes ya han invertido en los parques proyectados. La Junta, le recordó Vallejo a Clos, tiene "compromisos adjudicados a las empresas" de producción eólica, que fueron realizados informando previamente al Ministerio y a Red Eléctrica de España (REE) "sin que nadie dijera nada", "por algo más de 3.500 MW". "Y ese es un mínimo al que no podemos renunciar.





## MINIHIDRÁULICA, POCO POR ARAÑAR

En Andalucía la demanda de agua para riego y agua potable es prioritaria frente a usos energéticos. Esta situación hace que el desarrollo futuro de la energía hidroeléctrica se vea muy condicionado y limitado al aprovechamiento de las grandes infraestructuras hidráulicas en proyecto, o a las aún no aprovechadas energéticamente, y al aprovechamiento de los cauces más altos en zonas de poco o nulo aprovechamiento agrícola. Estos últimos aprovechamientos están dotados de una potencia unitaria muy reducida, del orden de 1MW o inferior.

En la Comunidad existen un total de 82 centrales hidroeléctricas que suman una potencia instalada de 1135,9 megavatios. El mayor número de plantas se encuentran en las provincias de Granada con 23 y en Jaén con 21, con una potencia instalada de 91,2 megavatios y 189,4 megavatios respectivamente.

## AHORRO Y EFICIENCIA

En el capítulo del ahorro y la eficiencia, la aportación fundamental del proyecto de Ley de Fomento de las Energías Renovables y del Ahorro y la Eficiencia Energética es la

exigencia del Certificado Energético para los nuevos grandes centros consumidores (instalaciones y procesos industriales y superficies comerciales, fundamentalmente); una medida pionera que condicionará el suministro al compromiso efectivo de optimización del gasto en instalaciones industriales y comerciales.

Este requisito se exigirá a partir de niveles energéticos que serán fijados reglamentariamente. Incluirá un índice de eficiencia energética con la relación entre el consumo real del centro y el de referencia (promedio del sector al que pertenezca). Los suministradores estarán obligados a verificar que el consumidor está en posesión del Certificado Energético. Por su parte, las administraciones deberán implantar medidas de ahorro y eficiencia en el ámbito de sus propias instalaciones y actividades, incorporando a la planificación urbanística los objetivos de optimización energética.

En este contexto, la Agencia Andaluza de la Energía, en colaboración con el Instituto para la Diversificación y el Ahorro Energético, ha puesto en marcha el Plan Renove de electrodomésticos de Andalucía en su convocatoria para 2006. Otros de sus pro-

## EÓLICA. Proyectos en marcha

### ■ Hidrógeno a partir del viento

El día en que la eólica pueda dirigir su producción a la red o a la obtención de hidrógeno indistintamente se habrá dado un paso de gigante en el aprovechamiento máximo de la energía del viento. En esa dirección marcha el proyecto Wind to Hydrogen (W2H2), que desarrollará Gamesa en un parque eólico andaluz con el apoyo de la Junta (participa con 1,3 millones de euros de una inversión total de 3,7 millones de euros). El sistema W2H2 recurrirá a la electrólisis para convertir la energía producida por un aerogenerador en hidrógeno, que quedará almacenado en un depósito a presión. Luego, el gas se extraerá para producir electricidad, que se verterá a la red o se utilizará en pilas de combustible. Gamesa no ha desvelado cuál de sus parques eólicos andaluces ha sido el elegido para albergar el proyecto. No obstante, sí confirma que en el parque elegido se pretende ensayar a escala comercial el comportamiento integrado del conjunto aerogenerador-electrolizador-almacenamiento-pila/motor.

### ■ Turbinas made in Andalucía

Desde el pasado mes de abril se construye en Ferreira (Granada) la planta de fabricación y montaje de Eozen, marca comercial de El Marquesado Eólico en la que participan Energías del Zenete -sociedad participada por inversores privados- (51%), Corporación Caja Granada S.A.U. (43%) e Izfalada, que agrupa a tres ayuntamientos de la comarca (6%).

En esta planta -primera de fabricación de aerogeneradores en Andalucía- se producirán turbinas de 1,2 y 1,5 MW de accionamiento directo que utilizan la tecnología de la alemana Vensys. El lanzamiento al mercado de las máquinas está previsto para el primer trimestre de 2007. Eozen-Vensys trabaja también en el desarrollo de nuevas palas, para el rango de máquinas de 1,5 MW y en un nuevo modelo de aerogenerador de 2,5 MW, que estará disponible comercialmente en el cuarto trimestre de 2007.

Las máquinas Vensys son de accionamiento directo, sin multiplicadora; una tecnología con escasa implantación en el mercado español. No obstante, en el resto del mundo, estas turbinas sí tienen un gran presencia.

## AEROLINE® TUBE SYSTEM CAUWANNEMO II

**TÉCNICA DE MONTAJE**  
MONTAJE DE TUBERÍAS DE ALUMINIO

**WELDED TUBE SYSTEM**  
Técnica de montaje para tuberías de aluminio con conexión por soldadura. Conexión de tuberías blancas y negras. Montaje flexible y seguro. No requiere.

**CONNECTION SYSTEM**  
Tubo de aluminio (Caja de tuberías) conectado a tuberías de acero inoxidable. Conexión segura y estable.

**AEROLINE PRO**  
Conexión de tuberías de aluminio con conexión por soldadura. Conexión de tuberías blancas y negras. Montaje flexible y seguro. No requiere.



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

---

## AEROFLEX®

**AISLAMIENTO TÉRMICO**  
Para instalaciones solar radiación y fotovoltaica

**Características y ventajas**  
Es una espuma de poliuretano de alta densidad y alta resistencia a la tracción. No requiere.

**En trabajos superiores de aislamiento - AEROFLEX SART** permite su uso en trabajos de aislamiento de tuberías de alta temperatura y alta presión. No requiere.

**Aplicación**  
Aislamiento de tuberías de alta temperatura y alta presión. Aislamiento de tuberías de alta temperatura y alta presión. No requiere.



**Representante En España: Opeló Balear**

Calle de la Industria, 10 - 07012 Palma de Mallorca  
Tel: +34 971 40 40 40 - Fax: +34 971 40 40 40  
www.opeloballear.com

---

**AEROLINE TUBE SYSTEM**  
PALMERIA FIELD 500 - CHAMONTI LEM  
TEL: +34 971 40 40 40 - FAX: +34 971 40 40 40  
WWW.OPELOBALLEAR.COM





yectos consiste en la distribución gratuita, en centros educativos y asociaciones de consumidores, de lámparas de bajo consumo. Entregarán, en total, 47.000 bombillas de calificación energética "A", con una vida media de 12.000 horas frente a las 1.000 de la incandescente. Es decir, con una duración 12 veces mayor. Las lámparas que se van a distribuir evitarán que en Andalucía se emitan a la atmósfera 30.080 toneladas de CO<sub>2</sub>.

El gasto en iluminación supone un 20% del consumo de electricidad de las familias y un 4% del total de la energía que se demanda en España. En Andalucía, la colocación de estas lámparas se traducirá en un ahorro en el gasto eléctrico para la economía familiar de 5,41 millones de euros y más de 45 Gigavatios hora (GWh) es decir, 45 millones de kilovatios por hora.

**Más información:**

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

La energía eólica es una de las fuentes con mayores posibilidades de crecimiento, pero la energía solar de alta temperatura es, sin duda, la gran novedad.

**Empresas de relieve mundial**

Andaluzas son dos de las empresas más importantes de energías renovables no sólo de España, sino del mundo: Isofotón y Abengoa. La primera, novena compañía de placas solares del mundo y segunda de Europa, da trabajo a unas 700 personas, cuenta con filiales en Estados Unidos, Italia, Latinoamérica, China, Marruecos y Senegal, y prevé una facturación para este año de 230 millones de euros. Nacida hace tres décadas a partir de una idea del genial Antonio Luque y hoy en manos del grupo Bergé, Isofotón está a punto de abrir sus nuevas instalaciones de Málaga, en las que elevará su capacidad de producción fotovoltaica hasta los 200 MW anuales. También producirá en torno a 5 MW de células de concentración, una de sus apuestas de futuro. Y es que la I+D es otra característica de esta firma, que acaba de recibir una ayuda de más de 3,3 millones de euros para financiar sus investigaciones. Isofotón figura, además, entre las empresas españolas con mejor reputación corporativa (estudio Merco) y este año ha repetido la quinta posición en el ranking de mejores empresas tecnológicas.

Abengoa –sede central en Sevilla– está presente en más de 70 países y es líder mundial en el campo del bioetanol. Su estrategia de crecimiento se basa en el aumento de la producción y mercados – EE.UU., España, Alemania, Francia, Suecia- y en la innovación tecnológica, cuyos ejes son la mejora de la eficiencia de los procesos de producción, la obtención de bioetanol a partir de biomasa celulósica y el desarrollo de nuevos usos de este biocarburante (E-85, E-diesel, pilas de combustible). A través de su división Solucar, Abengoa también se está convirtiendo en líder mundial en la promoción y construcción de plantas termosolares. De hecho, las plantas termosolares que está construyendo en la localidad sevillana de Sanlúcar la Mayor han convertido ya a la empresa andaluza en referencia mundial en esta tecnología.

Sanlúcar la Mayor va a acoger, además, una interesante iniciativa para obtener hidrógeno a partir de la energía solar: el proyecto Hércules. El emplazamiento albergará la planta de producción de hidrógeno y la de almacenamiento y contará con una estación de servicio para suministrarlo. La empresa de I+D Hynergreen Technologies (filial de Abengoa) coordina la investigación, en la que colaboran Santana Motor, AICIA, INTA, Carburros Metálicos, GreenPower, Solúcar y la Agencia Andaluza de la Energía.

**Mapa energético de Andalucía**





## Entrevista

■ **Francisco Vallejo** *Consejero de Innovación, Ciencia y Empresa*

### “Las renovables tienen unas perspectivas inmejorables en Andalucía”



Al frente de la Consejería responsable del proyecto de ley de Fomento de las Energías Renovables y del Ahorro y la Eficiencia Energética, Francisco Vallejo se muestra convencido de que las energías renovables tienen en Andalucía unas perspectivas inmejorables de crecimiento, generación de empleo y creación de riqueza.

Pepa Mosquera

■ **¿Podría resumir en pocas palabras cuál es la gran aportación de esta nueva ley?**

■ Hemos aprobado un proyecto de ley muy importante y comprometido, que va a dar la máxima cobertura legal a las principales estrategias de desarrollo energético de Andalucía. Sus objetivos son muy ambiciosos, conscientes del enorme potencial que tiene Andalucía en este tipo de recursos. Es una ley que apuesta de forma clara por el uso de las energías renovables, establece importantes instrumentos de promoción del ahorro y la eficiencia energética desde su producción hasta su consumo y ordena la utilización racional de los recursos energéticos en nuestra Comunidad. Estamos ante una ley que pone el acento en un tipo de energía limpia, eficiente, inagotable y con unas perspectivas inmejorables en cuanto a crecimiento, generación de empleo y riqueza en Andalucía.

Además, introduce dos elementos que considero muy importantes. Por primera vez, las energías renovables tendrán primacía sobre las convencionales. De esta forma, toda la energía útil procedente de fuentes de energías renovables ofertada debe ser adquirida preferentemente en las condiciones económicas establecidas por la legislación aplicable. Asimismo, la nueva ley declara de utilidad pública o de interés social a efectos de expropiación forzosa de los bienes y derechos relativos a estas fuentes energéticas, lo que permitirá agilizar la puesta en marcha de los proyectos de generación, transporte o distribución de dichas energías.

■ **¿En qué fase se encuentra ahora?**

■ El documento se ha remitido al Parlamento de Andalucía para su tramitación. Es necesario que el documento sea debatido por todos los grupos parlamentarios para que hagan las consideraciones que crean

oportunas y mejoren el documento en la medida de lo posible. Lo importante es que ya estamos trabajando en el desarrollo reglamentario para que, cuando se aprueben, en los primeros meses del próximo año, su aplicación sea lo más ágil posible.

■ **La agricultura como productora de energía es uno de los pilares de la futura ley. ¿Son receptivos los agricultores a esta propuesta, que cuando menos les va a obligar a cambiar de hábitos?**

■ Los agricultores son muy receptivos a esta propuesta, de hecho la biomasa energética está cada vez más presente en los foros y puntos de encuentro enfocados a los agricultores. Temas como el aprovechamiento de los residuos agrícolas para usos térmicos y/o eléctricos o cultivos energéticos para producción de biocarburantes cuanto menos están suscitando un gran interés en el sector.

Además, la Política Agrícola Comunitaria está incidiendo en este mismo aspecto, fomentando los cultivos energéticos y las buenas prácticas agrarias que limitan y prohíben en muchos casos la quema de rastrojos.

No hay que olvidar que la agricultura aporta más del 50% del potencial disponible de biomasa en Andalucía. De ahí que las consejerías de Innovación, Ciencia y Empresa, Agricultura y Pesca y Medio Ambiente estemos constituyendo la Sociedad de Valorización de la Biomasa de

Andalucía, una sociedad mixta, en la que también participan el IDAE y las empresas Grencell (Abengoa), Valoriza Energía (Sacyr Vallehermoso), Gamesa Energía, CGC Gestión de Biomasa, Ibersilva (Ence) e Inerco, con el objetivo de fomentar un mejor aprovechamiento energético de la biomasa, tanto en la generación de energía térmica y eléctrica como en la producción de biocarburantes.

■ **La ley también incide en el uso de los biocarburantes para el transporte; no solo en autobuses, sino en pesqueros y en la maquinaria agrícola. ¿Ha sido bien recibida la propuesta?**

■ No tenemos conocimiento de respuesta alguna del sector,





### Francisco Vallejo

Consejero de Innovación, Ciencia y Empresa

de todos modos, el desarrollo de esta medida dependerá de los que reglamentariamente se disponga en el futuro. Hay que recordar que el carburante empleado por estos sectores (agrario y pesquero) tiene un tratamiento fiscal más favorable que el empleado en automoción, por lo que en la actualidad y desde el punto de vista meramente económico suponemos que la implantación se hará en unos plazos razonables.

#### El aprovechamiento de la energía eólica es un objetivo más. Hay quien piensa, sin embargo, que ya se han "sembrado" demasiados molinos en Andalucía, sobre todo en Cádiz. ¿Tienen algo de razón en su crítica?

Según la planificación establecida por la Junta de Andalucía para el desarrollo de la energía eólica a nivel regional, Cádiz es efectivamente la provincia en la que mayor potencia eólica se va a instalar. Es evidente que esto se deriva de la concentración de calidad y cantidad de recurso en esta provincia, pero no por ello se ha desatendido la necesaria compatibilidad de estas instalaciones con el medio en que se instala. En esta provincia es donde más se ha restringido la concesión de nuevas licencias, puesto que no sólo estamos cuidando mucho los aspectos ambientales, sino que consideramos que debe haber un desarrollo equilibrado territorialmente.

La nueva Ley contempla además la elaboración de un Programa de Fomento de las Energías, que tendrá en cuenta, para su desarrollo territorial, los condicionantes ambientales, culturales, urbanísticos y de infraestructuras ya establecidos. Este Programa nos permitirá definir aquellas zonas del territorio que reúnan las mejores condiciones para la utilización de las energías renovables, especificando en cada caso las fuentes energéticas renovables y sus potencialidades. De esta forma, la articulación territorial del sistema energético se basará en una generación distribuida, que evite la concentración de la producción de energía y minimice las pérdidas en su transporte y distribución.

#### Si poner más aerogeneradores en tierra es motivo de contestación, no digamos ya la eólica marina. ¿Cree que este rechazo es fruto del desconocimiento? ¿Hay otros factores o intereses que lo alientan?

Hay dos razones básicas para el desarrollo de la actividad eólica marina. Por un lado la posibilidad de encontrar un mejor recurso eólico mar adentro, donde el viento resulta menos obstaculizado y frenado por el mar de lo que ocurre en tierra y donde las afecciones sobre el medio son mínimas. No hacen falta caminos, los cables submarinos tienen una incidencia mucho menor que los aéreos, pues no hay posibilidad de colisiones de aves, las rutas de aves marinas son menores en el mar y es un medio donde se limitan el número de torres. Así mismo, la visibilidad de estos parques desde la costa es muy pequeña. Es evidente que no hay una actividad humana de impacto cero en el medio, y que por pequeño que sea éste, debe ser estudiado para reducirlo a su mínima expresión, pero no debemos rechazar este tipo de instalación alegando afecciones no probadas. En Dinamarca y en Gran Bretaña, pioneros en este tipo de instalaciones, han tenido muy buena aceptación por la población. En cualquier caso, corresponde al Gobierno central regular el aprovechamiento de este recurso y estoy convencido de que se hará estableciendo todas las garantías oportunas.

#### El ahorro y la eficiencia energética son otros dos grandes pilares de la ley. ¿Qué sectores tienen en Andalucía la mayor posibilidad de ahorrar energía?

Existe en la actualidad un elevado potencial de ahorro energético en todos los sectores de actividad. Incluso en el sector industrial, donde tradicionalmente se han venido implementado medidas de ahorro energético, el potencial de ahorro es todavía del 8,4%, equivalente a más de 287,0 kilotoneladas equivalentes de petróleo al año (420,2 ktep/año de energía primaria).

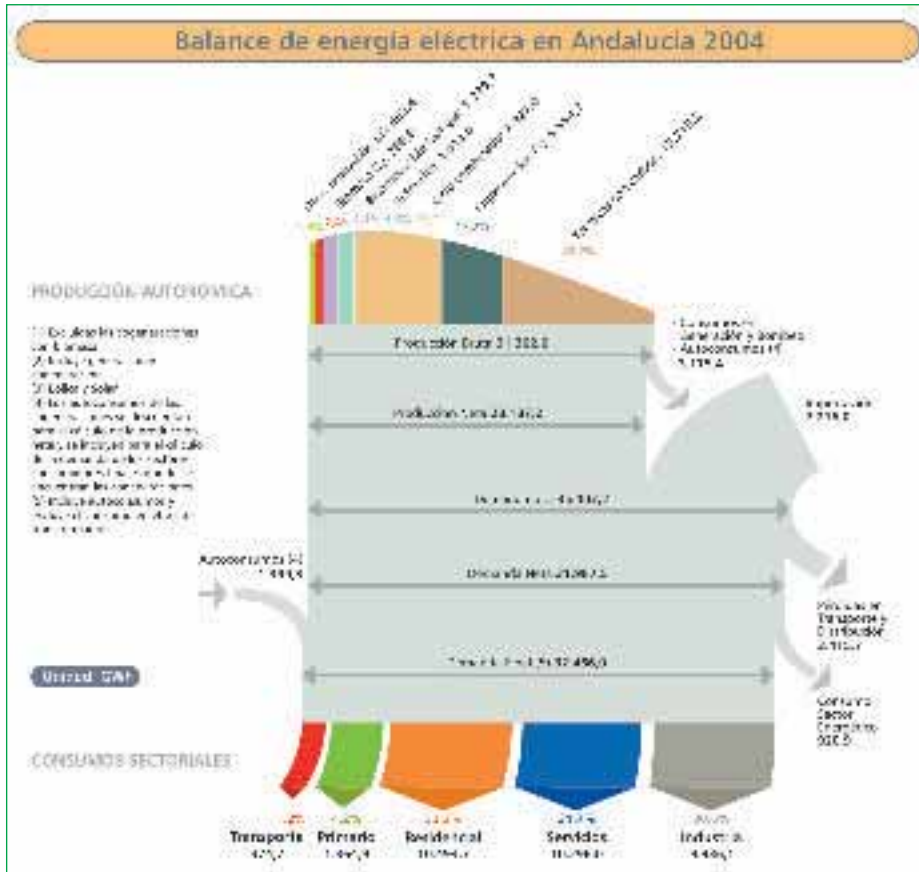
Este porcentaje es aún mayor en sectores como el del transporte, la edificación, el

doméstico o el de servicios públicos. En este sentido, la Agencia Andaluza de la Energía ha firmado un convenio con el IDAE para poner en marcha actuaciones que fomenten el ahorro energético en estos sectores. En concreto, en el sector transporte destaca la campaña de formación en conducción eficiente, con más de tres mil cursos; la iniciativa para la renovación de vehículos convencionales por vehículos híbridos, la promoción de planes de movilidad urbana y planes de transporte para empresas, o la implementación de un sistema de bicicletas como alternativa al vehículo privado en varias ciudades andaluzas que concluirán antes de final de año.

En el sector doméstico, serán especialmente importantes las medidas de sensibilización dirigidas a introducir al usuario en la cultura de ahorro energético, para que forme parte en su toma de decisiones al comprar una vivienda, elegir utilizar el transporte público, comprar electrodomésticos eficientes -en breve se pondrá en marcha un Plan Renove de electrodomésticos, con el que se pretende sustituir en el 2006 hasta 60.000 electrodomésticos por otros de clase A-, o elegir las energías renovables como fuentes energéticas para satisfacer sus necesidades. Asimismo estamos desarrollado un plan pionero en Europa de optimización del gasto energético en los ayuntamientos andaluces que nos permitiría reducir el coste en más de 22 millones de euros anuales. Este ahorro económico se traduciría también en un ahorro energético anual de 244.105 MWh o lo que es lo mismo el consumo de un municipio de 60.000 habitantes en un año y una disminución de las emisiones de CO<sub>2</sub> a la atmósfera de 287.450 toneladas por año, equivalente a evitar las que producen 120.000 coches en un año. Se trata de un Plan de Optimización Energética, que sustenta sobre cuatro pilares básicos: reducción del gasto energético, aprovechamiento de los recursos propios, formación de técnicos en esta materia y modernización de las instalaciones.







■ **La I+D parece que también gana terreno en la comunidad: Jaén va a tener un nuevo centro de investigación sobre cultivos energéticos, la Plataforma Solar de Almería va a ampliarse y se va a crear un Centro Tecnológico de Excelencia en Energías Renovables...**

■ La firma de dos convenios con el Ministerio de Educación y Ciencia posibilitará la creación de sendos centros de investigación sobre energías renovables. El primero, dotado con 20 millones de euros, permitirá la construcción en Jaén de un nuevo centro de investigación sobre cultivos energéticos, con especial atención a los oleaginosos, que complementará al resto de equipamientos proyectados en el Parque Científico y Tecnológico Geolit, que estudiarán las potencialidades del Aceite de Oliva y la Biomasa.

El segundo convenio que aborda esta materia contempla la ampliación de la Pla-

taforma Solar de Almería y la creación del Centro Tecnológico de Excelencia en Energías Renovables, dotado con 12 millones de euros, en el que además de los gobiernos central y autonómico también tendrán cabida las universidades y empresas andaluzas. A ellos se sumará otro centro más en la provincia de Cádiz, que abordará los potenciales del sector eólico. La apuesta de la Consejería de Innovación, Ciencia y Empresa respecto a I+D en Energías Renovables es decidida y clara.

Aparte de estos proyectos, se está desarrollando el Sistema de Información Energética de Andalucía (SINEA), que se va a implantar en la Agencia Andaluza de la Energía, y que incluirá información que permitirá conocer el estado de todas las infraestructuras energéticas que abastecen a la Comunidad Autónoma (electricidad, gas, eólica, solar, etc) lo que servirá como herramienta de planificación y gestión a los téc-

nicos de la Agencia; así como un gran proyecto de ahorro y eficiencia en la administración pública que estamos definiendo en este momento.

■ **La promoción de las energías renovables se enfrenta a veces con obstáculos. Uno de ellos tiene que ver con dificultades en la evacuación de energía eléctrica. ¿Están trabajando también Vds. en este terreno?**

■ Por supuesto. Uno de los caballos de batalla de la Junta de Andalucía en materia energética es la autogeneración y la generación distribuida, y esto implica una mejora de las redes, para poder acoger la energía que se produce allí donde está el recurso. Además de la colaboración en la gestión de la Orden Zede, mediante la que se repartió en su día la capacidad disponible en un amplio territorio para el acceso en régimen especial a la red eléctrica, y de la colaboración en el desarrollo de las órdenes que regulan la conexión de la energía fotovoltaica y de la energía generada de forma gestionable (cogeneración, biomasa, solar térmica de alta temperatura...), desde la Consejería de Innovación, Ciencia y Empresa se está trabajando en la planificación de la red de distribución y en la planificación de las infraestructuras de transporte, que son responsabilidad del Ministerio de Industria y del gestor de esta red (REE), prestando especial atención a las necesidades de las energías renovables.

■ **La Agencia Andaluza de la Energía es prácticamente un recién nacida, pero va ganando peso muy deprisa. ¿Se siente satisfecho con lo logrado hasta ahora?**

■ Creo que la Agencia Andaluza de la Energía está sabiendo aprovechar la experiencia de la Sociedad de Desarrollo Energético de Andalucía SODEAN, confiriéndole una nueva dimensión jurídica que nos está permitiendo operativizar de forma mucho más ágil todas las acciones de optimización en términos económicos, ambientales y de calidad el abastecimiento energético de Andalucía.



# El mayor laboratorio de aerogeneradores del mundo

*Los navarros, hablando de renovables, bien podrían ser como los de Bilbao, que nacen donde quieren... y todas esas cosas. El Laboratorio de Ensayo de Aerogeneradores que el CENER construye en Sangüesa es, por más que pueda parecer pretencioso, lo mejor del mundo en su clase. Y nace con el firme propósito de mantener al sector eólico español en los puestos de cabeza que ya ocupa desde hace tiempo.*

El pasado 18 de noviembre era presentado en la localidad navarra de Sangüesa el Laboratorio de Ensayo de Aerogeneradores (LEA) del Centro Nacional de Energías Renovables (CENER). Una infraestructura tecnológica de alto nivel que ha exigido la mayor inversión acometida hasta ahora por el centro, 48 millones de euros, y que será financiada gracias a un convenio de colaboración firmado entre el Ministerio de Educación y Ciencia, el Gobierno de Navarra, el Centro de Investigaciones Energéticas, Medioambientales y Tecnológicas (Ciemat) y el propio CENER, en enero de 2006.

Pero la historia del LEA arranca mucho antes. Javier Sanz, director de I+D del CENER recuerda sus reuniones con los fabricantes de aerogeneradores, que se iniciaron en octubre de 2002, hace ya cuatro años. “Tratábamos de conocer sus expectativas de desarrollo de producto –explica–, hacia

dónde iban sus nuevos diseños. Y por entonces veían las máquinas de 3 MW como algo lejano”.

Afortunadamente, los responsables del CENER han puesto sus miras bastante más arriba, conscientes de que los avances que se viven en la industria eólica llevan un ritmo frenético. La prueba está en que el tamaño medio de las máquinas se ha multiplicado por cuatro en sólo diez años. Y la capacidad tecnológica de los fabricantes y de las industrias proveedoras del sector es ahora infinitamente mayor. Lo que convierte en realista casi cualquier previsión.

El LEA ocupará una superficie de 30.000 metros cuadrados en el polígono Rocaforte-Sangüesa y estará operativo en la primavera de 2007. “Para entonces tendremos disponibles las plantas de ensayo de palas y de trenes de potencia. En el segundo semestre estarán listos el banco de generadores (para la parte eléctrica de las máqui-

nas), el banco de góndolas y el de montaje en campo”, apunta Javier Sanz. En el laboratorio trabajarán 28 expertos.

## Para fabricantes y promotores

¿Pero qué es exactamente un laboratorio de ensayo? Pues un centro con todo el instrumental necesario para realizar validación y certificación de aerogeneradores, de sus componentes y de las máquinas completamente montadas. Según Javier Sanz, “hacer pruebas de este tipo reduce riesgos a los fabricantes y acorta el plazo de entrada de productos nuevos en el mercado porque, sin necesidad de instalar el aerogenerador en el campo para ver después de una temporada cómo responde, se investiga cómo afectan las condiciones de operación a la máquina”.

Lógicamente los fabricantes de aerogeneradores serán los principales clientes del LEA, pero también los promotores que deseen saber cómo responde una máquina determinada que están barajando instalar en algún parque eólico.

El complejo es, sin ninguna duda, uno de los más importantes del mundo. Podrá analizar palas de fibra de vidrio, de carbono o híbridos, con una longitud de entre 30 y 75 metros, en el caso de palas completas, y de entre 75 y 100 metros, con palas partidas en la punta (algo que no invalida los resultados ya que la punta tiene que soportar menos esfuerzos que el resto de la pala). Conviene recordar que las palas más grandes que se fabrican actualmente son de 61,5 metros. La anchura puede ir hasta los 6 metros y el peso hasta las 12 toneladas.

“LEA nace con vocación de ser una referencia internacional”, explican desde el CENER. Y no parece difícil que lo consigan. Por distintos motivos. El mayor banco de pruebas de tren de potencia, hasta ahora, se encuentra en Estados Unidos y los exper-



Un momento del acto de presentación del LEA que tuvo lugar en Sangüesa el pasado 18 de septiembre, con la intervención de Juan Ormazábal, director general del CENER. En la otra página, una recreación aérea del LEA, con las distintas plantas de ensayo.





tos aseguran que ya está un poco obsoleto. En Europa hay dos o tres túneles de viento que podrían considerarse similares al del CENER. Pero en ningún sitio se pueden encontrar todas estas instalaciones juntas. Instalaciones a las que hay que añadir el parque experimental de la Sierra de Alaiz, cerca de Sangüesa, con capacidad para instalar y probar 6 máquinas de hasta 5 MW.

### Certificación imparcial

Las empresas, sea el ámbito que sea, hablan maravillas de los bienes y servicios que ofrecen. Siempre son lo mejor de lo mejor. Pero esas afirmaciones no tienen el mismo valor cuando las hacen certificadores externos. “De ahí que sea tan importante un centro público como el del CENER, que haga verificaciones imparciales de diseños o del funcionamiento de componentes”, asegura Javier Sanz.

Las infraestructuras que componen el Laboratorio de Ensayo de Aerogeneradores son:

- ✓ Planta de Palas: para la realización de ensayos de acuerdo con la Norma IEC TS-61400-23 (ensayo de caracterización de propiedades físicas, ensayo estático y de fatiga). Dispondrá de 2 posiciones de ensayo para palas de hasta 75 m.
- ✓ Tren de Potencia: para la realización de ensayos mecánicos sobre el tren de potencia de aerogeneradores de hasta 5MW.
- ✓ Bancada de ensayos eléctricos: para la realización de ensayos sobre generadores y equipos de electrónica de potencia.
- ✓ Bancada para ensayos de góndolas: para realizar ensayos funcionales sobre la góndola completa, pruebas de

utilaje y formación de personal para el montaje y mantenimiento.

- ✓ Túnel aerodinámico: para caracterización de actuaciones de perfiles aerodinámicos.
- ✓ Laboratorio de materiales compuestos: para la optimización de procesos de fabricación de materiales compuestos, caracterización de variables de control de proceso y caracterización de las propiedades físicas y mecánicas de materiales.

Por otra parte, en el LEA se desarrollarán ensayos de curva de potencia, de ruido, de calidad de la energía y ensayos de cargas mecánicas.

### Tecnología de vanguardia

En el centro de Sangüesa también se encuentra el LIDAR (Light Detection And Ran-





ging). Se trata de un sistema de anemometría láser basado en el efecto Doppler. La luz emitida por el láser se refleja en las partículas que están en suspensión en el aire (gotas de agua, polvo...) y a partir de ahí podemos obtener datos cuantificables, ya que el cambio de la frecuencia de la señal reflejada por las partículas está directamente relacionado con la velocidad que llevan. Es una tecnología que se ha utilizado en el análisis de la contaminación atmosférica, en cartografía...y últimamente también en el sector eólico, ya que es capaz de realizar mediciones de viento en planos verticales de hasta 150 metros de altura, con lo que se evita tener que instalar torres de medición excesivamente altas. Por si fuera poco, en menos de dos horas se puede montar y desmontar todo el equipo. En todo el mundo sólo existen 12 equipos LIDAR de las mismas características que el del CENER.

Por último, el LEA será un revulsivo también para el proyecto europeo UPWIND, en el que participa el CENER. Uno de los objetivos del proyecto es aportar conocimientos y estudiar las posibilidades de aplicación de nuevas tecnologías en el desarrollo de aerogeneradores de más de 8 MW. Máquinas que hace apenas unos años parecían ciencia ficción pero que, a buen seguro, no tardarán en sacar el máximo partido a la energía del viento. Y si no, al tiempo.

**Más información:**

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

Imágenes virtuales de las plantas de ensayo de tren de potencia, del túnel de viento y de la planta de palas, donde se certifican y validan los distintos componentes.





## Phoenix Multiplus

Fuente de energía ilimitada  
en su instalación autónoma  
de energías renovables



## Phoenix Multiplus

Fuente de energía ilimitada  
navegando o en puerto



Bornay Aerogeneradores, S.L. - Paraje Ameradors, s/n - 03420 Castalla (Alicante) - Tel. 965 560 025 - Fax 965 560 752 - bornay@bornay.com

## Realizando lo imposible



**victron energy**  
BLUE POWER

- Funcionamiento en paralelo. Hasta 15 Kva con 5 multis. Potencia ilimitada.
- Trifásico 380v. Con 3 equipos se obtienen 380v. III y hasta 45 Kva.
- PowerAssit. Mas potencia en su instalación, sincronizandose en paralelo con su generador, red eléctrica o toma de puerto.
- Cargador de 4 etapas y 2 salidas.
- Alimentación CA ininterrumpitada (función SAI online virtual).
- Rele de alarma libre de potencial.
- Señal para arranque automático de grupo electrógeno por tensión y/o potencia.



Mas información sobre la gama victron energy en [www.bornay.com](http://www.bornay.com).



# Argentina quiere multiplicar por diez su potencia eólica

*300 MW eólicos dentro de los próximos 3 a 5 años. El punto de partida son los 27 MW actuales, concentrados en su mayor parte en la Patagonia. Hay quien opina que el proyecto del Gobierno argentino de multiplicar por diez la producción actual en tan poco tiempo es poco realista.*

Adrián Borda

**E**l plan de expansión propuesto por la CADGE (Cámara Argentina de Generadores Eólicos) y firmado por el gobierno en octubre del 2005, sueña más a una simple expresión de deseo, a las que nos tienen acostumbrados nuestros amigos del hemisferio austral que a una realidad. Sin embargo, la apuesta está sobre la mesa...

La historia de la generación eólica en la República Argentina comienza en febrero de 1990, cuando en la localidad de Río Mayo se activan los primeros cuatro generadores eólicos, unos Aeroman de 30 kW cada uno, hoy ya fuera de servicio.

Desde esa fecha hasta el presente, el crecimiento ha sido moderadamente sostenido, para ubicarse hoy en el tercer lugar en Latinoamérica detrás de Costa Rica y Brasil. El impulso ha venido dado sobre todo por el gobierno de la provincia de Chubut, en la Patagonia Argentina, que es el que ha apostado fuerte por la eólica y ha dejado bien marcada su supremacía en este campo con sus 17 MW instalados sobre un total de 27 MW a nivel nacional.

Actualmente, tanto el gobierno nacional como algunos provinciales impulsan leyes para promover el crecimiento de este tipo de emprendimientos en el sur del país, y es en uno de sus polos petroleros, la ciudad de Comodoro Rivadavia (provincia de Chubut), donde se encuentra el mayor parque eólico de Argentina, con 26 aerogeneradores que se

mezclan en el paisaje con las bombas de crudo. Este parque, operado por la Sociedad Cooperativa Popular Limitada (SCPL), logra abastecer el 15% del consumo total de la electricidad que esta empresa distribuye entre sus 45000 usuarios.

Expertos de todo el mundo coinciden en que la Patagonia es el sitio ideal para el aprovechamiento de la energía eólica. Esta zona del planeta, dibujada por grandes zonas desérticas y enormes extensiones de mesetas, está metida de lleno en el cinturón de los vientos del oeste, y todo ello la convierte en el paraíso para este tipo de actuaciones. Según Greenpeace, la capacidad eólica de la Patagonia (estimada por los técnicos en 300.000 MW) supera varias veces las necesidades totales de electricidad del país.

## Los planes

La idea original de contar con 300 MW en 3-5 años, a la firma del proyecto en octubre de 2005, era que el 5 de diciembre de 2005 se anunciarían las empresas seleccionadas y antes del 2 de marzo estaba previsto informar sobre cuál de ellas fabricaría los equipos eólicos.

Gamesa Energía (España), Nordex (Alemania), Enercom (Alemania), NRG Patagonia (un pool de empresas petroleras de la región) e Impsa son las compañías que presentaron sus ofertas. El presupuesto total era de 300 millones de dólares estadounidenses.

En la fase inicial, en la que se aumentaría la producción eólica en la provincia de Chubut, está pautada una inversión de 60 millones de dólares, de los cuales la nación desembolsaría el 80% y el 20% restante la provincia. Nada de esto se ha hecho todavía.

El parque eólico de la provincia de Chubut prevé una potencia instalada de entre 50 y 60 MW, en tanto que otro de similares características se montaría en la provincia de Santa Cruz, uno más grande en la provincia de

Buenos Aires (100 MW) y el resto de los parques en las provincias de San Juan, Neuquén, Río Negro y La Rioja.

La firma del grupo Pescarmona, carente hasta entonces de experiencia en el desarrollo de aerogeneradores, es la única que no cumplió con la presentación económica de la propuesta gubernamental. Esta es su primera incursión en la fabricación de molinos eólicos, pero "descartan que eso sea una traba para adjudicarse los trabajos." Según la empresa, "después de 100 años de experiencia en energía hidroeléctrica, esto se presenta como una evolución natural".

## Tecnología cien por cien propia

"Hace cuatro años que trabajamos en energía eólica, investigando y desarrollando nuestro prototipo. Hemos invertido 15 millones de dólares y, a diferencia de los demás, no somos una joint-venture ni compramos la licencia de ninguna empresa extranjera: la máquina que proponemos es cien por cien fabricada en el país", dijo Emilio Guñazú, gerente de Impsa Wind. "Nuestra intención es que un alto porcentaje sea de componentes locales, pero hay algunas partes que hoy nadie las produce en serie. Para hacer esas inversiones necesitamos una señal positiva del Gobierno porque la producción en serie implica un desarrollo industrial integral". Sobre el porqué de la no presentación de la oferta económica el directivo señaló que "la compañía primero espera que el Gobierno le diga si podrá o no ser parte del negocio."

En cualquier caso, el proyecto Vientos de la Patagonia I está parado. La prensa local informaba de ello hace poco, añadiendo que la razón podría estar en que en vez de hacerlo en Chubut podrían querer empezar por Santa Cruz, o porque en vez de asociarse con las autoridades provinciales preferían hacerlo con uno de los grupos interesados en construir los molinos. La prensa local también ponía bajo sospecha el sistema de adjudicación que utilizará la administración para escoger a los proveedores de los aerogeneradores, lo cual —señalaba—



Prueba de resistencia de una pala en Impsa Wind.





## Por un mundo más limpio y eficiente

Energía Solar Térmica

Refrigeración por Absorción

Energía Solar Fotovoltaica



Le asesoramos y ofrecemos las herramientas necesarias para el dimensionado de instalaciones, así como claros y sencillos manuales de montaje.

Solicite nuestro catálogo de productos gratuitamente.

Proporcionamos asesoramiento en subvenciones y en la tramitación de financiación.

Servicio técnico oficial.

Cobertura en todas las comunidades.

Filiales en Italia, Francia, EEUU, ...

Un equipo a su servicio  
[info@ibersolar.com](mailto:info@ibersolar.com)  
[www.ibersolar.com](http://www.ibersolar.com)

 **IBERSOLAR**  
SOLUCIONES DE ENERGÍA SOLAR



Parque eólico Pico Truncado en Santa Cruz, Argentina.

podría explicar el porqué de los retrasos en los planes.

De acuerdo con los plazos dados por el Ministerio de Planificación Federal, las obras de la primera fase deberían haber comenzado a mediados de 2006, pero aún no se ha conformado la sociedad mixta entre Enarsa (Energía Argentina S.A.) y la provincia de Chubut, que es el punto de partida para que el proyecto se pueda concretar.

Por este y otros motivos, el proyecto del gobierno de multiplicar por diez la producción actual en tan poco tiempo sigue sonando demasiado optimista, sobre todo si tenemos en cuenta que en julio de este año uno de los pilares de este ambicioso proyecto literalmente se derrumbó.

La caída del primer aerogenerador de fabricación local, denominado IWP-56, se produjo a los diez días de su puesta en marcha. Diseñado y fabricado totalmente en Argentina por la división Impsa Wind del gigante metalúrgico Industrias Metalúrgicas Pescarmona S.A. (IMPISA), la máquina estaba llamada a ser la más potente de las actualmente instaladas, con 1 MW de potencia nominal, 56 metros de diámetro ro-

## El Senado toma cartas en el asunto

El Senado argentino aprobó recientemente, por unanimidad, la petición planteada por Marcelo Guinle, senador por la provincia de Chubut, de solicitar al Ministerio de Planificación Federal información sobre los avances del Plan Estratégico Nacional de Energía Eólica. Más concretamente sobre el proyecto Vientos de la Patagonia I, que contempla la instalación de un parque eólico de alrededor de 60 megavatios en las cercanías de Comodoro Rivadavia.

"Si bien se cumplió con la primera de las etapas proyectadas, no se ha concretado hasta el momento la segunda fase prevista, lo cual motiva el pedido de informes que estamos impulsando", explicó el Senador Guinle, al tiempo que remarcó la necesidad de "monitorear continuamente iniciativas como la que se analiza a fin de coadyuvar a su pronta realización".

tor y 55 metros de altura. El prototipo se erigió en el parque eólico Antonio Morán, (el mayor del país), sobre el cerro Arenales, en la provincia de Chubut, y su caída, a consecuencia de la rotura de una de las palas, retrasa aún más los planes de expansión.

### Hidrógeno eólico

También en la provincia de Chubut, el decreto 2339/05 declara de Interés Provincial el Proyecto Piloto de Investigación Eólico - Hidrógeno, elaborado por el Centro Regional de Energía Eólica de la localidad de Arroyo Verde. También se ha aprobado el proyecto de ley 24-2006 de la misma gobernación, que promueve la iniciativa de "exportar viento" en forma de hidrógeno, dados los privilegios geográficos naturales con que cuenta la zona, donde lo que nunca falta es el viento.

Tanto en el proyecto de la localidad de Arroyo Verde, como en el de la localidad de Pico Truncado en la provincia de Santa Cruz, donde se encuentra una planta piloto de hidrógeno generado por medios eólicos, este centro experimental tiene la función de abastecer de energía a la comunidad Nuestra Señora de Koluel Kaike, de 200 habitantes, a partir de una tecnología que combina la energía del viento y del hidrógeno. La

meta es llegar a 2008 con capacidad para abastecer la demanda energética de 500 personas.

"El objetivo es que la Comisión de Fomento, las viviendas, escuelas, los automóviles, la maquinaria agrícola, todo en Koluel Kaike funcione a hidrógeno", ha explicado el ingeniero Juan Carlos Bolcich, presidente de la Asociación Argentina del Hidrógeno y promotor de este proyecto. La planta de generación de hidrógeno se ubica a 23 kilómetros de Koluel Kaike, en la provincia de Santa Cruz (2.000 kilómetros al sur de Buenos Aires), provincia donde viven quince mil personas, un tercio de las cuales ya se abastece de electricidad generada con el viento, a pesar de la riqueza petrolera y gasista de la zona.

El proyecto también busca difundir la utilidad del hidrógeno. "La producción de petróleo está muy concentrada, pero este proyecto es más democrático porque es de todos", dijo Bolcich.

Si el proyecto cristaliza, sería todo un logro y convertiría a esta zona del mundo en la primera en contar con una comunidad entera funcionando sin combustibles fósiles.

**Más información:**

[www.cadge.org.ar](http://www.cadge.org.ar)

## Parques eólicos instalados en Argentina h/2005

LOCALIDAD	PROVINCIA	PUESTA EN SERVICIO	POTENCIA TOTAL(kW)	DETALLE DE MAQUINAS	MARCA Y MODELO	VEL MEDIA ANUAL (m/s)	PROPIETARIO/OPERADOR	OBSERVACIONES
RIO MAYO	CHUBUT	2/2/90	120	4 x 30 kW	AEROMAN 30kW	8,2	DGSP. Pcia. Chubut	Fuera de servicio <sup>1</sup>
COMODORO RIVADAVIA	CHUBUT	19/1/94	500	2 x 250 kW	MICON M530	9,4	PECORSA	P.E. "Com. Rivadavia"
CUTRAL CO	NEUQUEN	20/10/94	400	1 x 400 kW	MICON M750-400/100	7,2	COPELCO Coop. Ltda.	
PEHUEN CO	BUENOS AIRES	17/2/95	400	1 x 400 kW	MICON M750-400/100	7,3	Coop. eléctrica de Punta Alta	
PICO TRUNCADO	SANTA CRUZ	8/5/95	1000	10 x 100 kW	VENTIS 20-100	9,6	Municip. de Pico Truncado	Desmantelado
TANDIL	BUENOS AIRES	26/5/95	800	2 x 400 kW	MICON M750-400/100	7,2	CRETAL Coop. Ltda.	
RADA TILLY	CHUBUT	18/3/96	400	1 x 400 kW	MICON M750-400/100	10,2	COAGUA Coop. Ltda.	
COM. RIVADAVIA	CHUBUT	12/9/97	6000	8 x 750 kW	NEG-MICON NM750/44	9,4	SCPL Com. Riv.	P.E. "Antonio Morán"
MAYOR BURATOVICH	BB. AA.	22/10/97	1200	2 x 600 kW	AN BONUS 600 kW/44	7,4	Coop. eléctrica de M. Buratovich	
DARREGUEIRA	BUENOS AIRES	19/9/97	750	1 x 750 kW	NEG-MICON NM750/44	7,3	CELDA Coop. Ltda	P.E. "Hércules"
PUNTA ALTA (BAJO HONDO)	BB. AA.	10/12/98	1800	3 x 600 kW	AN BONUS 600 kW/44	7,8	Coop. eléctrica de Punta Alta	P.E. "Centenario"
CLAROMECCO	BUENOS AIRES	26/12/98	750	1 x 750 kW	NEG-MICON NM750/48	7,3	Coop. eléctrica de Claromecco	
PICO TRUNCADO	SANTA CRUZ	5/3/01	2400	4 x 600 kW	ENERCON (Wobben) E-40	10,3	Municipalidad de Pico Truncado	P.E. "Jorge Romanutti"
COM. RIVADAVIA	CHUBUT	10/01	10560	16 x 660 kW	GAMESA G-47	9,4	SCPL Com. Riv.	P.E. "Antonio Morán"
GRAL. ACHA	LA PAMPA	11/02	1800	2 x 900 kW	NEG-MICON NM900/52	7,2	COSEGA Ltda.	
<b>POTENCIA TOTAL(2) A:</b>		<b>12/05</b>	<b>27760</b>					

(1) Sistema eléctrico aislado c/generación "híbrida" diesel-eólica (735 kW térmicos) (2) En servicio Fuente: SECRETARIA DE ENERGIA - DIRECCION NACIONAL DE PROMOCION - COORDINACION ENERGIAS RENOVABLES



# SU INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA CON TAUSOLAR



- PROYECTOS LLAVE EN MANO EN BAJA O MEDIA TENSIÓN
- INSTALACIONES EN TERRENO O SOBRE TEJADO
- UNA INVERSIÓN SEGURA EN ENERGÍA LIMPIA
- CONOZCA MÁS SOBRE TAU SOLAR EN:  
[WWW.TAUSOLAR.COM](http://WWW.TAUSOLAR.COM)

TAU Solar empresa española con 8 años de experiencia en fotovoltaica. Desde Julio-2005 forma parte del grupo internacional S.A.G. Solarstrom, líder en construcción de centrales solares en Alemania.



# La eólica migra a aguas profundas

*Ha salido más caro de lo esperado pero el parque eólico marino de demostración Beatrice, ubicado a 25 km de las costas escocesas, plasma la viabilidad técnica de estas instalaciones a 50 metros de profundidad, lo que no se había contemplado nunca. El reto radica ahora en limar costes para que la ingeniería y los procesos de construcción del parque Beatrice puedan reproducirse a escala.*

Michael McGovern

Que el Gobierno británico y el Ejecutivo autonómico escocés trasladen a un grupo de 12 periodistas de varios países europeos para mostrar sus instalaciones de energías renovables marinas y para charlar sobre ellas con el viceprimer ministro escocés, Nicol Stephen, es, en sí mismo, indicativo de su apuesta por “ser líderes mundial en la instalación de energías renovables marinas”, tal y como afirmó el propio Stephen. Sobrevolamos en helicóptero el parque Beatrice para conocer el proyecto estrella de esa apuesta. No sin antes sudar la gota gorda para embutirnos dentro de unos monos impermeables, herméticos y térmicamente aislados. Cualquier precaución es poca, debieron de pensar nuestros anfitriones

—UK Trade and Investment y Scottish Development International (SDI)— cuando se corre el riesgo de acabar, por accidente, en las gélidas aguas donde el Atlántico y el Mar del Norte se encuentran. Pero el calor asfixiante pareció desvanecerse cuando, tras volar una veintena de kilómetros mar adentro, vislumbramos en el horizonte la imagen insólita de un aerogenerador que se alzaba majestuoso 87 metros por encima de la superficie del agua. A su lado, la plataforma petrolífera Beatrice Alpha, propiedad del grupo energético Talisman, donde el aerogenerador de 5 MW se conecta a la red eléctrica. Entre ambos asoma el soporte para recibir otra turbina igual, con la que se concluirá el parque de demostración Beatrice. Si todo va bien, Talisman y su socio, la eléctrica Scottish and Southern Energy (SSE), se plantean seriamente instalar 198 máquinas más para formar un parque gigantesco de 1.000 MW de potencia.

## Innovador

Pero, con casi 100 MW eólicos marinos ya instalados en el Reino Unido, ¿por qué tanto ruido sobre los 10 MW de Beatrice? La respuesta es de Paul O’Byrne, del SDI: “Mires donde mires, este proyecto rompe esquemas y representa una serie de hitos para la eólica marina”. Por un lado, la máquina de 5 MW, del fabricante alemán Repower, es la más grande jamás instalada en el mar. Por otro, se trata de una instalación cimentada en aguas

de 45 m de profundidad, cuando la tecnología, hasta la fecha, había limitado la instalación de aerogeneradores a profundidades de poco más de 20 m. Además, los procesos de instalación son innovadores. En vez de trasladar el aerogenerador en secciones al emplazamiento para su posterior ensamblaje in situ, la turbina de Beatrice fue ensamblada en tierra y remolcada al emplazamiento en una plataforma flotante utilizando nuevas tecnologías de estabilización.

“El proyecto aprovecha del know-how acumulado en Escocia tras 30 años de ingeniería en el mar”, puntualiza O’Byrne, refiriéndose a la exploración y explotación de los pozos de gas y petróleo de estas costas. “Con los procesos aplicados en el proyecto se pueden alcanzar profundidades de hasta 70 m, lo que abre muchas posibilidades para la eólica marina en todo el mundo”, añade. Aparte de poder instalar aerogeneradores donde hay más recurso, su ubicación en alta mar también contribuirá a superar uno de los obstáculos principales de estas instalaciones: el impacto visual desde tierra firme y la consiguiente oposición de algunos colectivos, sobre todo del sector turístico.

## Más caro de lo previsto

Pero el know-how es una cosa, y hacerlo a un precio viable es otra. Alan MacAskill de Talisman, y director del proyecto de demostración, confiesa que el presupuesto inicial de 50 millones de euros se ha excedido “bastante”. “Se trata de una curva de aprendizaje”, matiza MacAskill “Todo es nuevo, hemos tenido que ir innovando sobre la marcha y los costes de los componentes metalúrgicas se han disparado en el último año”. Además, hay mucha gente involucrada. De hecho, se calcula que el proyecto ha creado empleo para 750 personas. Y cualquier demora suponía un impacto económico importante.

Demoras ha habido, la más significativa debida a las adversas condiciones meteorológicas que no permitieron la instalación del segundo aerogenerador el pasado mes de agosto. El traslado de la máquina completa, con las tres palas incluidas —de 61,5 m cada una— es una maniobra muy sensible. “Hemos establecido el objetivo de aportar un 40% de la electricidad consumida en Escocia con energías renovables”, el doble del 20% im-





## El nuevo inversor de conexión a red NT 10000. Con refrigeración inteligente y MPP-Multitracking.

Sunways ha desarrollado un inversor de conexión a red con una potencia de 10 kW, que inyecta corriente trifásica a la red. Dispone de un sistema de disipación térmica activo y completamente separado del sistema electrónico, lo que protege el interior del equipo de la suciedad y el polvo. El sistema integra tres canales intercambiadores de calor independientes, que garantizan la disipación eficiente del calor generado en la electrónica al sistema de ventilación. Otra ventaja del nuevo inversor de conexión a red NT 10000 es la función MPP Multitracking. Tres entradas de CC totalmente independientes permiten la conexión de un máximo de tres generadores FV independientemente de su potencia e inclinación sobre cubierta. Póngase en contacto con nosotros y le informaremos de otras ventajas que le permitirán mejorar el rendimiento de su inversión en la instalación fotovoltaica. Envíenos un e-mail a [info@sunways.es](mailto:info@sunways.es)



***Sunways***  
Photovoltaic Technology



puesto por el Gobierno central británico. “El éxito de este proyecto de demostración será clave para conseguir nuestra meta”, añade Nicol Stephen

### Proyecto europeo

El parque de demostración forma parte del programa de la UE llamado –de manera bastante rebuscada– DOWNVIND, o Distant Offshore Windfarms with No Visual Impact in Deepwater (algo así como: parques eólicos marinos alejados de la costa en aguas profundas y sin impacto visual). Con la participación de 18 organizaciones de seis países europeos, el programa tiene como objetivo desarrollar las tecnologías, técnicas y procedimientos para posibilitar la instala-



ción de grandes aerogeneradores en aguas profundas. DOWNVIND constituye el mayor programa de I+D realizado por la UE en el campo de las energías renovables, según afirma Fritz Vahrenholt, director general de Repower. Además, el programa monitoriza todo el proceso administrativo además del impacto ambiental. En este último apartado, se han incorporado sistemas de radar para controlar el impacto sobre aves migratorias y fauna marina.

Del presupuesto inicial de 50 millones de euros, el Ejecutivo escocés y el Departamento de Comercio e Industria (DTI) del Gobierno británico aportan 3 millones cada uno, mientras la UE proporciona 6. El resto está compartido entre Talisman y SSE. Además de cubrir la tercera parte de los 14 MW diarios del consumo eléctrico de la plataforma petrolífera, el parque de demostración prorroga su vida ya que la plataforma se acercaba a su fecha de caducidad y desmantelamiento.

### Chaqueta de etiqueta

La clave innovadora radica en la infraestructura que soporta al aerogenerador, una especie de torreta de celosía de acero con cuatro patas ancladas al fondo rocoso por medio de pivotes clavados a una profundidad de 44 m. La infraestructura, diseñada por la noruega Owec Tower y denominada “chaqueta”, fue fabricada por la escocesa BiFab en la ciudad de Fife. Tiene una altura de 70 m y pesa 800 toneladas. Este sistema fue elegido por su mayor solidez, comparado con el monopilar habitualmente utilizado en parques eólicos marinos. Además, pesa la mitad que el sistema trípode, opción también barajada pero finalmente descartada. La chaqueta ha sido diseñada para absorber las cargas y vibraciones del aerogenerador.

MacAskill cree que esa chaqueta puede llegar a instalarse en aguas de hasta 70 m. De hecho, Owec Tower está investigando la posibilidad de llegar a los 100 m.

### Levantamiento y acople

La chaqueta no sirve de nada si no hay grúas y buques capaces de instalarla. Tradicional-

mente, los parques eólicos utilizan buques que disponen de inmensas patas extensibles que se sumergen hasta el fondo del mar, convirtiéndose así en una especie de plataforma rígida desde la cual grúas de gran tonelaje y altura pueden levantar la góndola del aerogenerador hasta lo alto de la torre. Pero hay dos inconvenientes: estos buques escasean y sólo llegan a profundidades de poco más de 20 m.

En el Beatrice se ha usado una plataforma flotante provista de grúas y un proceso de levantamiento innovador. La plataforma flotante puede soportar pesos de hasta 3.300 toneladas. El aerogenerador, completamente ensamblado en tierra, pesa 950 toneladas. Para reducir el peso de la grúa, esta tiene una altura reducida y sólo puede elevarse hasta 70 m, por debajo los de 80-120 m habituales para colocar las góndolas en lo alto de la torre. El truco radica en conectar el punto de levantamiento de la grúa unos 15 m por debajo de la góndola donde se encuentra el centro de gravedad del aerogenerador. Al levantarse el aerogenerador, se endereza con la ayuda de cables de apoyo en la base. Parece sencillo. Pero acoplar el aerogenerador con la infraestructura es un proceso delicado, hasta el punto que el peso relativo del impacto del aterrizaje en el momento del contacto no debe superar los 0,3 gramos. En tierra firme sería ya bastante complicado, pero en el mar hay que añadir el oleaje. Para solventar el problema se aplicó un sistema hidráulico de “aterrizaje blando”, ya desarrollado por los sectores petrolero y militar, y adaptado a la eólica marina por la ingeniería escocesa Engineering Business dentro del Programa Merlin, subvencionado por el DTI.

“A pesar de las demoras debidas a la meteorología, todo ha ido sobre ruedas y la primera máquina ya está instalada”. Ahora, MacAskill y su equipo deberán convencer a Talisman que la lección está bien aprendida y que la experiencia de Beatrice es importante para hacer rentables futuras instalaciones llevadas a escala.

### Más información:

[www.beatricewind.co.uk](http://www.beatricewind.co.uk)





**RED**  
ELÉCTRICA  
DE ESPAÑA

Garantía  
y calidad  
de suministro  
eléctrico



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



# La energía solar térmica entra en el Parque Natural del Cabo de Gata

Cada vez son más los hoteles que optan por la energía solar para satisfacer la demanda de agua caliente sanitaria y calefacción. Esto no es una novedad, de hecho es una obligación para las nuevas construcciones desde la entrada en vigor del Código Técnico de la Edificación. Lo que no es tan habitual es que el propietario del hotel lo haga por convencimiento y su aportación trascienda el precepto legal.

José A. Alfonso

La historia de Alberto Morales transcurre y también recorre parte del Mediterráneo. Su viaje ha sido corto en kilómetros, la distancia entre Barcelona y Almería, pero largo y anhelado por miles de urbanitas que dicen querer abandonar la ciudad pero que nunca encuentran ni el instante adecuado ni, sobre todo, el atrevimiento. Informático de profesión y trabajador de un centro de cálculo en Barcelona, Alberto colgó los teclados, al menos profesionalmente, y se convirtió en hostelero recién estrenado. En mayo abrió oficialmente el Hotel Los Patios, un hotel “aislado en medio de la nada”- dice su propietario-, pero una nada tan especial como el Parque Natural del Cabo de Gata-Níjar, en Almería.

Buscando integrarse en un paisaje que emergió de la cadena volcánica que discurre entre la costa y la isla de Alborán, Alberto Morales ha intentado cumplir con la “filosofía de ser sostenible”. Y en el Cabo de Gata, en Rodalquilar, sí algo hay es sol. Así, expuesto a él, nació un hotel recogido, pequeño en sus ocho habitaciones decoradas con formas rectilíneas luminosas de un blanco

solo interrumpido por la madera y el verde de las plantas. Es un antiguo cortijo que, una vez remodelado y ampliado, se abre a través de patios a uno de los espacios protegidos de mayor relevancia ecológica del mediterráneo occidental europeo. 38.000 hectáreas terrestres y 12.000 marinas que además de Parque Natural son Zona de Especial Protección para las Aves, Humedal de Importancia Internacional, Reserva de la Biosfera y Zona Especialmente Protegida de Importancia para el Mediterráneo. Son los títulos de hoy para un lugar en el que abundan historias pretéritas. El Cabo recibió de los navegantes fenicios el nombre de Promontorio Charidemo, que significa cerro de las Ágatas y del que se deriva el nombre de Cabo de Gata; y allí, dice la leyenda, los griegos construyeron un templo dedicado a Afrodita, el mismo lugar que más tarde los romanos identificaron como Promontorio de Venus. Todo muy cerca de la torre de la Vela Blanca donde la tradición popular señala la existencia de una cueva llena de piedras preciosas que nadie ha encontrado..., es el Tesoro del Cabo de Gata.

## Respetar el tesoro

“Cuando te vas a vivir a un espacio protegido” -explica Alberto Morales- “te tienes que adaptar a las normas escritas, a las leyes que lo protegen, e incluso ir un poco más allá. Si aportas algo por ti mismo, mucho mejor. En la primera energía que pensamos para el hotel fue en la solar, nos pareció factible desde el punto de vista económico y técnico, y además era la apropiada para poder cumplir dos deseos. Primero, aprovechar al máximo lo que la naturaleza nos da. Y segundo autonomía energética, no depender del suministro de una compañía”. La decisión estaba tomada, la energía solar térmica se encargaría del suministro de agua caliente sanitaria y de la calefacción. Una decisión a la que Alberto acompañó de un requisito: que los paneles ni siquiera se vieran. Y esta es su aportación más personal para no perturbar el tesoro del Parque Natural del Cabo de Gata, mimetizar los sistemas en el entorno.

Los ingenieros de SunTechnics, empresa encargada de la instalación del sistema y de aportar los paneles, comenzaron su trabajo realizando un estudio de integración en el paisaje. “En un primer momento” -explica Marcel Tonnar, director técnico de Solar Térmica de SunTechnics- “se analizaron dos posibilidades. Situar la instalación a nivel de suelo en un lugar que no afectase a la vista global del hotel y su entorno, o asentar los paneles en la azotea. La decisión fue ponerlos en la terraza para conseguir una integración total del sistema aprovechando los elementos arquitectónicos del hotel. Los captadores solares instalados con una inclinación de 45° alcanzaban una altura máxima exactamente igual a la del petril de la azotea.”

El sistema solar térmico del Hotel Los Patios está integrado por diez paneles solares térmicos, cuya función es garantizar el suministro de agua caliente sanitaria de unos 1.000 litros al día a una temperatura de 50° C, y calefactar por suelo radiante unos 100 m<sup>2</sup>, la superficie de cuatro de las ocho habitaciones del establecimiento. Sólo la mitad, expli-





**El Sol sale para todos.  
Pero unos lo aprovechan mejor que otros.**

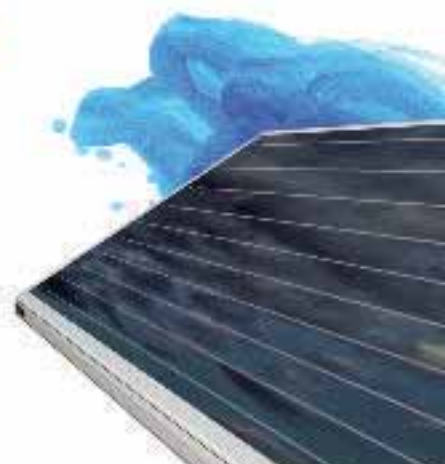


El Sol nos ha hecho brillar tanto que nos ha convertido en un referente en el sector de la Energía Solar. No es por casualidad. Desde hace 25 años, en Isufotón trabajamos aprovechando la energía del Sol, y hoy estamos preparándonos para afrontar nuevos retos. Desde nuestra nueva fábrica, una de las más vanguardistas del sector, podemos mirar al futuro con otros ojos. Nuestra capacidad de producción aumenta, y nos permitirá alcanzar 200 MW en Energía Solar Fotovoltaica y 200.000 m<sup>2</sup> en Térmica. Grandes inversiones en I+D+i se unen al gran compromiso que Isufotón, pionero en Energía Solar, tiene con el Medio Ambiente y con la Sociedad. Como cada día, mañana volverá a salir el Sol. Y su energía será la nuestra.



isufotón

el sol al servicio del hombre







La preocupación por respetar el entorno de Cabo de Gata llevó a Alberto Morales, propietario del hotel, no solo a apostar por la energía solar sino a ubicar la instalación de manera que no lo afectaran visualmente.

ca su propietario, “porque al tratarse de un cortijo ya construido queríamos respetar su fisonomía y las habitaciones de la parte rehabilitada no tenían la altura suficiente como para poner un suelo radiante. El sistema sí se pudo utilizar en las zonas del hotel ubicadas en la parte ampliada”.

Los diez paneles son el modelo STK 1400, están conectados en baterías de dos captadores e instalados en posición horizontal para facilitar su integración en la azotea y evitar que se vean desde el exterior. El grupo de bombeo es un Conergy Modelo 13, con caudalímetro, termómetros de ida y retorno, válvula de seguridad, manguito para vaso de expansión, etc. El acumulador de inercia de 1500 litros marca y modelo Conergy SP1500 con aislamiento térmico de 250 mm. La estación de calentamiento instantáneo de ACS es una KAMO Eco-Plus, con regulador automático de caudal. El controlador digital es un STR 640.

Para el suministro de agua caliente sanitaria la instalación funciona extrayendo el agua de la parte superior del acumulador solar a una temperatura de entre 70° C y 90° C. El

agua es utilizada para ceder su energía, mediante un intercambiador de placas integrado en la estación de calentamiento instantáneo de ACS, al agua de red. Posteriormente, ése agua de inercia vuelve al depósito solar descargándose en diferentes puntos en función de la temperatura de retorno de la misma. En cuanto al funcionamiento de la calefacción por suelo radiante, el depósito solar es a su vez el depósito de inercia. De este modo se extrae el agua caliente a la temperatura necesaria para suelo radiante que luego retorna al depósito solar una vez cedida su energía a las diferentes habitaciones. Tanto para el ACS como para la calefacción, la instalación dispone de una caldera de gas propano de apoyo en los días de baja radiación solar.

### Propano, gasto cero

El sistema ha mostrado su eficiencia en la parte más cálida del año. “Desde que Los Patios abrió el pasado mes de mayo y hasta octubre el consumo de gas propano, combustible del sistema de apoyo, ha sido cero”, afirma Alberto Morales. Los cálculos energéticos y medioambientales realizados por SunTechnics explicitan un ahorro anual de 938 m<sup>3</sup> de gas, y la no emisión a la atmósfera de 5.560,6 kg de CO<sub>2</sub>. La instalación de este hotel -explica Gustavo Barbero, jefe de Producto Solar Térmico de SunTechnics- supone una “fracción solar para agua caliente sanitaria del 76,5 % y una fracción solar total de 56,3%. El rendimiento global de la instalación es de un 42,6%”. Es decir, el sistema proporciona más de las tres cuartas partes de la energía necesaria para garantizar el suministro de agua caliente y en conjunto, contabilizados los meses del año de menor radiación, su capacidad es suficiente para obtener del sol casi la mitad de la energía que consume el hotel. El plazo esperado de amortización es de unos ocho años.

### Más información

[www.suntechnics.com](http://www.suntechnics.com)  
[www.lospatioshotel.es](http://www.lospatioshotel.es)

### Ahorrar 40.000 litros de agua al mes

Alberto Morales asegura que cuando decidió optar por la energía solar desconocía la existencia del Código Técnico de la Edificación, esa norma que obliga a las nuevas construcciones o a los edificios rehabilitados a instalar paneles solares térmicos. “Actué por convencimiento personal. Siempre me ha gustado la naturaleza y me da mucha lástima su deterioro. Yo he visto muchas aberraciones en Huelva, una zona que conozco bien, y no es aceptable. Hay tecnologías más que suficientes para vivir respetando la naturaleza”. Este convencimiento se ha traducido en la implantación de un sistema que ha permitido que el Hotel Los Patios ahorre la mitad del agua que necesita para funcionar, un hecho especialmente trascendente cuando vives en medio de un Parque Natural de clima semiárido muy cerca del desierto de Tabernas. Ante una precipitación más que escasa, el propietario del hotel optó, también, por instalar un sistema de reciclado de aguas residuales. El agua se recupera mediante un reactor biológico para luego usarla en los inodoros y en el riego. De esta manera, el gasto de agua potable estimado, unos 80.000 litros en un mes de alta ocupación, se reduce a la mitad, 40.000 litros.

Además también se han instalado sistemas domóticos para reducir y controlar el gasto de electricidad tanto en las habitaciones como en las zonas comunes del hotel. La electricidad es la única fuente energética que llega al establecimiento a través de una gran compañía de suministro. Y esto es así -asegura Alberto Morales- “porque estuvimos estudiando poner solar fotovoltaica y era demasiado cara para nosotros”.





# Sistemas Solares Junkers

consecuente

eficiente

inteligente



#### CONSECUENTE

Con la protección medio ambiental, produciendo energía duradera y libre de emisiones.



#### EFICIENTE

Por garantizar el aprovechamiento óptimo de la energía solar y el máximo ahorro energético.



#### INTELIGENTE

Por aprovechar hoy la fuente de energía del mañana y garantizar el abastecimiento de energía.

Con Junkers ahora podrá ofrecer a sus clientes la posibilidad de disfrutar todo el año del confort del agua caliente gracias a nuestros nuevos sistemas solares, que aprovechan la energía del sol para calentar el agua sanitaria, respetando el medio ambiente y minimizando el consumo energético.

Junkers le ofrece la gama solar más completa: captadores, acumuladores, sistemas de apoyo, elementos de regulación y control, accesorios... Soluciones completas con garantía, fáciles de instalar y de larga vida útil.

Nuestra experiencia de más de 100 años en la producción de agua caliente sanitaria avalan los sistemas solares Junkers, ideales para cualquier tipo de cubierta y elaborados con materiales tecnológicamente avanzados para garantizar el mejor rendimiento.

**Nuevo sistema solar Junkers: eficiente, consecuente e inteligente.**

Calor para la vida

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

 **JUNKERS**  
Grupo Bosch

# Puertollano, capital española del silicio solar

La empresa Silicio Solar, filial española del gigante del sector Pillar JSC, ha sentado las bases de una posible conversión de Puertollano de capital del refino de petróleo y la minería a capital de la industria solar. De momento, esta fábrica se ha convertido en la única productora española de obleas de silicio solar para módulos fotovoltaicos. Y esto no ha hecho más que empezar. Javier Rico

**S**i se cumplen los pronósticos que manejan desde Silicio Solar, cuando la planta de Puertollano se encuentre a pleno rendimiento puede aupar a Pillar JSC al primer puesto de la producción mundial de este componente básico para la construcción de paneles solares.

La empresa, cuyo capital es cien por cien extranjero (Pillar JSC es una compañía ucraniana), ha apostado fuerte desde el principio por consolidar su posición. La inversión inicial fue de 60 millones de euros (un 35% por encima de lo prometido) y ya se tiene previsto ampliarla en 13 millones de euros más debido a que la demanda actual supera la oferta de obleas. Fuentes de Silicio Solar afirman que tienen ya comprometida la venta de la producción a varios meses vista. Aunque todavía no se encuentra a pleno rendimiento, durante el primer año de funcionamiento se han producido siete millones de obleas, que pasarán a ser 24 millones cuanto trabaje al cien por cien de su capacidad. Pero ante la desmesurada demanda de instalaciones fotovoltaicas Carlos Relancio, director general de la factoría de Puertollano, ponía los pies en suelo en unas declaraciones recientes al diario Lanza Digital: “en estos momentos se están dando muchas licencias en Castilla-la Mancha para poder montar huertas solares, cuando la fabricación de obleas no va al mismo ritmo y en muchas ocasiones hay huertas que no se pueden instalar porque no encuentran una empresa que les suministre obleas para los paneles; quizá dentro de dos o tres años sí que habrá una mayor oferta si se consigue regular y ampliar su mercado de venta”.

## Formación en Ucrania y puestos de trabajo locales

Mientras eso llega, en Silicio Solar la inversión y la producción es directamente proporcional al número de empleos creados, demostrando una vez más de forma palpable que el sector de las energías renovables, y en concreto el de la solar, constituye un nicho importante de creación de nuevos puestos de





The SANYO logo is located in the top right corner of the page. It consists of the word "SANYO" in a bold, white, sans-serif font. The letter "Y" is stylized with vertical lines through it.The main image shows the exterior of a modern building with a dark, textured facade. The word "SANYO" is written in large, red, 3D letters across the top left. Below it, "SOLAR ARK" is written in white, 3D letters. A large fountain with several water jets is in the foreground. The sky is clear blue.

# SANYO

## SOLAR ARK

### Las importaciones paralelas no tienen nuestra garantía.



Los módulos fotovoltaicos SANYO que no lleguen a Europa a través de los canales oficiales de distribución están destinados a otros mercados y cumplen otras normativas. Estos productos no tienen la marca CE, lo que significa que no cumplen las normas europeas de seguridad y SANYO no da garantía alguna sobre ellos. Sólo puede estar seguro de tener un módulo que cumpla las normas europeas de seguridad pertinentes, y de tener una garantía válida, si obtiene siempre los módulos fotovoltaicos SANYO de nuestros distribuidores europeos, cuya lista se encuentra en nuestro sitio web.

◀ **Sólo los productos siguientes de SANYO se venden al público actualmente en Europa:**

**HIP-xxxNHEx** Potencia nominal: 215W/210W/205W

**HIP-xxxBEx** Potencia nominal: 200W/195W/190W

La lista de distribuidores e información adicional está disponible en:  
[www.sanyo-component.com](http://www.sanyo-component.com)





La fábrica ha sido muy positiva para el empleo local -los trabajadores de Silicio Solar proceden, en su mayoría, de Puertollano- y, en especial, para el femenino.

trabajo. La plantilla actual la componen 403 empleados y las previsiones son alcanzar a corto plazo los 450. Todos los trabajadores, excepto una veintena que proceden de Ucrania, son habitantes de Puertollano y lugares cercanos, con una alta proporción de mujeres, lo que ha convertido a la empresa en un motor de desarrollo en la zona.

La contratación del personal ha seguido unas pautas que invitan a pensar en el buen hacer formativo de la empresa. El pasado año, la consejera de Trabajo y Empleo de la Junta de Comunidades de Castilla-La Mancha, Magdalena Valerio, suscribió un convenio con el ayuntamiento de Puertollano y con la empresa por el que se aportaban 712.000 euros para subvencionar la formación de 50 futuros trabajadores. Dicha formación consistió en la realización de un curso y diversas prácticas en Kiev, la capital de Ucrania, donde tomaron contacto por primera vez con unos materiales que debido a su carácter tan específico requiere cierto grado de especialización en su manejo. Durante las 2.840 horas de formación se impartieron diferentes cursos de operador de hornos, supervisor de transporte y carga de monocristales de silicio y operador de tratamientos químicos y de producción. En principio, el compromiso de contratación apuntaba al 80% del personal formado, pero al final la cifra alcanzó el 100% de inserción. También aquí la apuesta de futuro cuenta con que la consolidación de

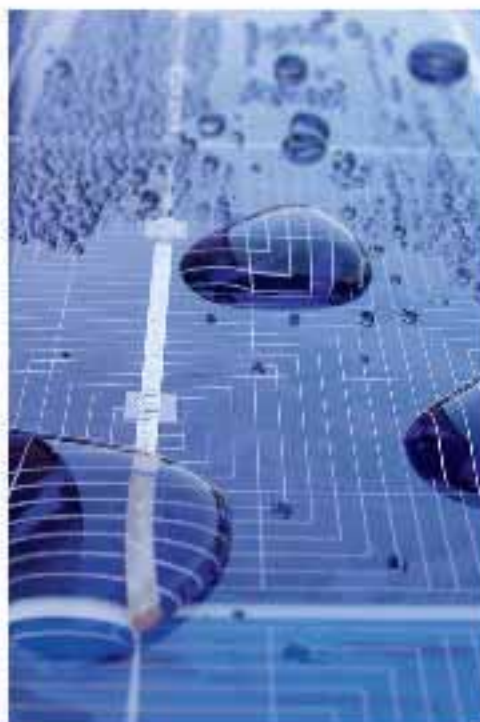
### ■ Las materia primas

El silicio es uno de los componentes básicos de los paneles solares fotovoltaicos; una materia prima que en estos momentos escasea. Esta es una de las razones por las que Silicio Solar no ha conseguido despegar con toda su producción a pleno rendimiento. Japón, Alemania y Estados Unidos son los principales abastecedores.

Una vez que el silicio pasa por el proceso manual de lavado y tratamiento químico se procede al secado. Posteriormente se introduce en hornos, en los que se va dando forma a las piezas, que llegan a fundirse en lingotes de silicio de grado solar. El siguiente paso consiste en cortar estos lingotes y extraer unas obleas de unos 300 micrómetros (una millonésima parte de un metro). En Silicio Solar están probando la fabricación de obleas de 200 micrómetros y se investiga en conseguir las de 120 micrómetros. La producción de la fábrica de Puertollano se centra exclusivamente en obleas de tipo monocristalino, las más usadas en la actualidad. El cliente final (en el caso de Silicio Solar son principalmente la española Isofotón y la alemana Q-Cells) transforman las obleas en células fotovoltaicas, que conectadas a otras muchas forman un módulo.



## SOLUCIONES INTEGRALES



**DESARROLLA**

proyectos fotovoltaicos y termoelectricos

**FINANCIA**

proyectos implementando modelos innovadores

**REALIZA**

las plantas utilizando la más avanzada tecnología

**MANTIENE**

las instalaciones durante todo su proceso operativo

voltwerk energias nuevas es una empresa española filial del grupo voltwerk AG, líder europeo en fondos cerrados de inversión solar. La compañía ha realizado una capacidad total de 42 MWp en plantas fotovoltaicas y ha asegurado la financiación de 140 MW en instalaciones eólicas y de biogás. voltwerk AG pertenece a la multinacional alemana Conergy AG, segundo grupo empresarial más grande del mundo a nivel de facturación en el mercado de la energía solar.

El proceso de fabricación del silicio requiere de continuas mejoras tanto en la formación como en la prevención de riesgos laborales.



la empresa pueda conllevar el incremento de la plantilla hasta los 800 trabajadores. La propia consejera de Trabajo y Empleo, tras confirmar la contratación y entregar los diplomas acreditativos de la formación, no dudó en reconocer que aunque Puertollano fue durante muchos años un referente de la minería nacional, “en vez de aferrarse a ese pasado ha sabido reaccionar a tiempo y ha buscado soluciones de futuro en otros sectores, como el de las energías renovables”.

### ■ Apuesta de futuro

Hay varios ejemplos que demuestran que la implantación de Silicio Solar en esta localidad de Ciudad Real no es flor de un día sino una verdadera apuesta de futuro que cuenta con el apoyo decidido del ayuntamiento y de la Junta de Comunidades de Castilla-La Mancha. Está previsto que se ubique aquí el Instituto de Investigación de Energía Fotovoltaica de Concentración gracias a un convenio de colaboración entre el Gobierno de la región y el Ministerio de Educación y Ciencia.

Por otro lado, cerca de Silicio Solar opera ya la fábrica de módulos fotovoltaicos de Solaria Energía y Medio Ambiente. Algunos de los módulos producidos se instalarán en un huerto solar que la empresa ha comenzado a comercializar por cuentas de participación. Iberdrola, como se adelantaba en el anterior número de Energías Renovables, tiene previsto construir aquí una planta solar termoeléctrica de 50 MW con la participación del IDAE. El proyecto está en fase de promoción.

### Riesgos laborales y residuos, controlados

Sin embargo, tanto desde la empresa como desde los sindicatos son conscientes de que el proceso de fabricación requiere de continuas mejoras tanto en la formación como en la prevención de riesgos laborales. Durante el primer año de vida de la empresa (septiembre de 2005 a agosto de 2006) se han producido una decena de accidentes con baja, la mayoría de ellos por quemaduras y otros por cortes. La Federación de Industrias Afines de UGT (FIA-UGT) dejó claro que Silicio Solar es una empresa con una tecnología nueva en nuestro país donde quizás se tenga que acometer un Plan de Prevención de Riesgos Laborales diferente en muchos aspectos de los implantados en otros tipos de industrias. En Silicio Solar se pusieron manos a la obra de inmediato y actualmente se cumplen un total de cincuenta medidas que según la federación de la industria química tanto de UGT como de CC.OO debían implantarse o mejorarse. Además, desde la empresa apostillan que “durante este primer año el índice de frecuencia de accidentes (número de accidentes por un millón, dividido por el número de horas trabajadas) en la fábrica es de 21,92, mientras que en el sector industrial en España fue de 60,40 y en Castilla-La Mancha de 44,50”. Es más, trabajan por alcanzar el objetivo de “cero accidentes”.

La causa principal del índice de accidentes se debe a que en algunas etapas de la fabricación se trabaja aún de manera artesanal y manual, como ocurre durante los procesos de lavado y tratamiento químico, pasos esenciales para eliminar del silicio puro todas las impurezas. Para mejorar estos aspectos, Silicio Solar está en contacto con la Universidad de Castilla-La Mancha con el objetivo de iniciar líneas de investigación encaminadas a lograr la tecnología necesaria para mecanizar dicho proceso.

En cuanto a los residuos, en todo el proceso de limpieza y horneado del silicio, como en el cortado y clasificación de las obleas se producen una serie de deshechos que requieren de un tratamiento diferenciado y cuidadoso. En el caso de los sólidos, son debidamente embalados y depositados en contenedores que se almacenan para su posterior envío a los gestores autorizados. Algo más complicado resulta el tratamiento de los efluentes líquidos, para los que hay un destino diferente según sean aguas ácidas, con detergentes o con sólidos suspendidos y restos de fluido de corte. Por último, diferentes filtros de eliminación siguen también las emisiones gaseosas, según sean vapores ácidos u orgánicos.

**Más información**

[www.pillar.com.ua](http://www.pillar.com.ua)



# Alta tecnología solar a tu alcance



El nuevo Código Técnico de Edificación va a impulsar un mercado ya de por sí en expansión, el de las energías renovables.

Schüco, líder europeo en energía solar, se pone al servicio de profesionales como tú, garantizando unos excelentes productos, asequibles y que cumplen la nueva normativa, y un cuidado servicio que hará tu trabajo más sencillo. Con Schüco, ya puedes ofrecer a tus clientes alta tecnología, calidad y ahorro, es decir, captadores térmicos que aprovechan al máximo la energía solar.

Para más información:

**Schüco International KG**

Avenida de San Roque, 33 - 28340 Valdemoro, Madrid

Tel.: +34 91 808 40 20

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

El referente en ventanas y energía solar

**SCHÜCO**

# ■ Luis Mingo

presidente de la sección marina de APPA

*“España no debería perder el tren de la energía marina, ya que es un país privilegiado a nivel mundial”*

El empuje y la iniciativa de Luis Mingo Reig, elegido presidente de la Sección Marina de APPA, le han situado desde sus comienzos en el sector energético –allá por 1984– a la cabeza de proyectos pioneros de envergadura: creó Foster Galicia con la Xunta cuando era director general de Foster Wheeler, presidió Sogama durante cinco años, fue director regional de Isolux y actualmente preside Soil Recovery y Sea Energy, dos empresas a la vanguardia de la gestión ambiental.

Adriana Castro



Aunque Luis Mingo estudió Derecho en la Universidad Autónoma de Madrid, su interés por la energía le llevó hasta Galicia, donde comenzó una brillante carrera en cargos de responsabilidad en distintas empresas relacionadas siempre con el medio ambiente y la energía. Atrapado sentimentalmente por la costa gallega, abanderada ahora la causa marina, al tener como objetivo el desarrollo en España de una tecnología incipiente, con enorme potencial, que augura un futuro muy prometedor; siempre y cuando no nos durmamos en los laureles y se nos adelanten otros.

## ■ ¿Qué potencial tiene España para la producción de electricidad a partir de energía marina?

■ Las energías renovables deben de ser utilizadas distribuidamente, porque es distribuidamente como se producen. Yo creo que tenemos que intentar obtener toda la energía en los sitios donde de verdad podemos obtenerla. Tenemos una costa tremenda en España, con enorme potencial, principalmente en todo el norte de la cornisa cantábrica y Galicia, y debemos aprovechar esa energía de las olas y las mareas en el sitio donde se produce. Nuestro país es privilegiado a nivel mundial y europeo junto a Escocia, Irlanda y Portugal. Noruega también

tiene potencial, pero algo menos. Y el asunto está en que en España no le estamos dando la importancia que tienen estas tecnologías. Y se nos están adelantando Reino Unido y Portugal. Creo que podemos estar perdiendo el tren tecnológico de este tipo de energías y somos de los países con más recursos. Esto lo sabemos en base a estudios a nivel mundial que permiten conocer dónde es mayor la potencia del mar, la potencia de la ola. Estamos hablando de 20 kilovatios por metro lineal, ese es el potencial del que tratamos.

## ■ ¿En qué punto se encuentra entonces el desarrollo de la energía marina?, porque ya no es ciencia ficción.

■ Ciencia ficción no es, quiero decir, que existen en Europa, Estados Unidos e India plantas en funcionamiento. En Islay, Escocia hay una planta onshore (junto a la orilla) de 500 kilovatios, en Hawaii existen instalaciones offshore (mar adentro) en funcionamiento, al igual que al sur de Inglaterra. En España de momento estamos en la fase de demostración. Tenemos que demostrar que eso funciona, y que los rendimientos que produce son los necesarios como para que sea suficientemente rentable. Y para eso necesitamos que el Gobierno y las autoridades locales nos ayuden.

## ■ ¿Económicamente son viables esas instalaciones en España?

■ En las circunstancias que tenemos ahora, no. No podemos pensar que una energía que tiene un coste de inversión y de instalación equiparable a la energía solar fotovoltaica tenga una prima equiparable a energía eólica. Eso no tiene ningún sentido. Lo hemos comentado ya con el Ministerio y las autoridades competentes y son consciente de que eso no puede ser así. Por lo que tenemos que tener un tratamiento especial, con mejoras en cuanto a las ayudas en I+D y a las primas. Pero realmente en este momento nos encontramos en una fase mucho más de investigación y desarrollo que de explotación comercial.

## ■ ¿Cuántas empresas componen la sección Marina de APPA y cómo afrontan su trabajo de cara al futuro?

■ El número se ha elevado a 11 empresas, que cuentan con dos retos principalmente, por un lado obtener ayudas para I+D, y por otro lado tener ayudas en la retribución del kilovatio producido, además de salvar las barreras administrativas que todavía tenemos. Por otro lado nosotros aportamos trabajo, investigación y por supuesto dinero. Y estamos aportando un entusiasmo, una iniciativa, y una promoción que de otra forma no se haría.





■ **A nivel nacional, ¿qué proyectos de aprovechamiento de energía marina podría resaltar?**

■ En estos momentos hay un proyecto onshore del Ente Vasco de la Energía en Bilbao, otro proyecto de Iberdrola en Santoña que es offshore, y dos proyectos en Galicia, uno de Sea Energy en A Guarda que es *onshore*, y otro de Pelamis, que es una tecnología de producción de energía eléctrica con una especie de carcasa que es *offshore*. Todos son proyectos relacionados con el aprovechamiento de las olas. El aprovechamiento de las mareas necesita mucho espacio, y a nivel medioambiental tiene alguna dificultad mayor que el aprovechamiento de las olas.

■ **¿Qué impactos ambientales conllevan estas instalaciones?**

■ El aprovechamiento de las mareas es más conocido, en Galicia hay molinos de agua que funcionaban con las mareas y que se utilizaban hace muchos años para moler maíz, por lo que no es una energía nueva. Lo que pasa es que a nivel comercial y para producción eléctrica si que es relativamente novedosa esta tecnología. Los problemas ambientales que plantea dependen de dónde y cómo. En cuanto al aprovechamiento de las olas, hay que distinguir entre proyectos onshore y offshore. Además, no es los mismo un

**“Nuestro país es privilegiado a nivel mundial y europeo. Estamos hablando de 20 kilovatios por metro lineal, ese es el potencial del que tratamos”**

proyecto onshore en un puerto que en un acantilado.

■ **¿Qué diferencias existen?**

■ *Onshore* significa en la costa. Estas tecnologías aprovechan la ola cuando llega a la costa y las otras, *offshore*, aprovechan el movimiento de la ola según va pasando antes de llegar a la costa. Estas se sitúan a 3 ó 4 millas de la costa mientras que las otras están pegadas a la orilla. Son diferentes al igual que sus impactos, pero en cualquier caso ninguna tiene un impacto significativo. Por poner un ejemplo, el offshore no plantea prácticamente ningún inconveniente, es como si pusiéramos un bote de mejillón, y las tenemos

**Ingecon® Sun**  
Conectados a Red

INGECON® SUN 2.5

INGECON® SUN 5

- Potencias de 2,5, 1,3 y 0,6kW.
- Alta eficiencia con transformador AC.
- Diseño robusto y fiable.
- Instalación en exteriores.
- PC software Ingecon® Sun Monitor.
- Modem Infrarrojo, Mantenimiento Remoto.



INGETEAM, S.A.  
Pinar Maseru, 2  
E-31105 PAMPLONA-ESPAÑA  
Tel.: +34 948 17 55 33  
Fax: +34 948 17 56 36  
e-mail: sales@ingeam.es  
www.ingeam.com



■ Luis Mingo

Presidente de la sección marina de APPA

**“Tenemos que demostrar que eso funciona, y que los rendimientos que produce son los necesarios como para que sea suficientemente rentable. Y para eso necesitamos que el Gobierno y las autoridades locales nos ayuden”**

a cientos por Galicia, donde hay grandes polígonos de batea sin problemas. Y las plantas onshore, como puede ser la de Islay que mencionábamos al principio, está colocada en un isla que es especialmente sensible a nivel ambiental, en la que sus habitantes lo han consentido porque consideraban que el aprovechamiento de las olas tenía mucho menor impacto que otras tecnologías también de renovables. Toda actividad humana tiene un impacto, eso no lo podemos evitar.

■ **¿Favorece el actual marco jurídico el desarrollo de las tecnologías de energía marina? ¿Qué opinión le merece la aprobación del Real Decreto Ley 7/2006 de 23 de junio?**



■ Yo solamente opino de la energía marina, y de momento no nos aporta ni nos da nada nuevo, porque la energía marina no es algo que esté considerado dentro de unas primas. Nosotros lo que tenemos que hacer en este momento es pelear porque realmente nos consideren. No tienen ningún sentido que se nos meta en un epígrafe en conjunto la energía de las mareas, de las olas, la energía de la geotérmica, etc. que parece ser que es un cajón desastre en el que cabe cualquier cosa. Eso y nada es todo uno, por lo cual estamos sin consideración. Esperamos que con las nuevas reuniones que estamos manteniendo con el ministerio esto cambie.

■ **¿Y en qué se traduciría?**

■ Tenemos que tener un tratamiento especial. No podemos hablar de la energía del mar o de las olas, que en estos momentos no son comparables con ninguna otra energía, ni con la biomasa, ni con la minihidráulica, ni con la eólica. Y en estos momentos no estamos ni siquiera en esa fase de tratamiento.

■ **¿Qué respuesta está dando la Administración a esta demanda?**

■ Se ha mostrado interesada. Ni apoya ni desapoya. También es cierto que el IDAE forma parte de los socios que van a promover la planta de Santoña con Iberdrola y con Total, que son dos miembros de nuestra sección. La cuestión está en que eso no significa que a nivel normativo hayan sacado un apoyo real a este sector. Mi opinión es que consideran que esto es más una tecnología de investigación y a nosotros nos parece bien. Tenemos que empezar a trabajar como han hecho los ingleses, que han dado 15 millones de libras para proyectos de demostración, desarrollo y es por ahí por donde debemos de ir.

■ **¿Cuál ha sido su experiencia en el sector energético y qué cree que puede aportar a la presidencia de la sección Marina de APPA?**

■ Yo siempre he estado metido de alguna forma en el mundo de la energía, a pesar de haber estudiado Derecho, desde que empecé a trabajar en Foster Wheeler hace muchos años. También he estado en Isolux, en Sogama con todo el tema de aprovechamiento de los residuos... siempre he estado muy ligado al sector energético. Y decidí meterme en el mundo de las olas porque creía que lo necesitaba, que alguien tenía que meterse en él. Desde Sea Energy nos decidimos por una tecnología y por una serie de proyectos en Galicia. Como presidente de la sección Marina enfoco el trabajo con una responsabilidad, y es que al fin y al cabo donde solo estábamos Iberdrola y yo hace dos años, ahora ya hay 11 empresas a las que de alguna forma tengo que intentar ayudar, en la medida de las posibilidades que tiene tanto APPA como nuestra pequeña sección. Vamos a hacer todo lo que podamos, al menos vamos a asomar la cabeza.

■ **¿En cuánto tiempo la energía marina dejará atrás la fase de investigación en España?**

■ Dependerá mucho del dinero que invertimos en I+D, del que pongan las autoridades y de las trabas o facilidades que nos puedan poner. Estamos aún muy retrasados en cuanto a tecnología y como sigamos así pueden pasar aún muchos hasta que esto funcione. Desde esta nueva sección Marina nos sentimos muy apoyados por todos nuestros compañeros de las otras secciones de APPA, por lo que estamos muy agradecidos. ¿Qué tenemos que hacer urgentemente? Lo que están haciendo en otros países, apoyar las energías marinas si no queremos perder el tren. Nosotros estamos invirtiendo mucho tiempo, esfuerzo y dinero. Pero es difícil poner un objetivo. Nadie va a meterse en ese mundo a priori. Tenemos que hacer que la energía marina sea rentable, porque si no nadie va a promoverla.

Más información:

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



En todo el mundo y en todo momento

SCHOTT/ENERGÍA SOLAR/ALGARVE/PORTUGAL 20:03

## Una central eléctrica puede ser así de bella. Con la fiable tecnología solar de SCHOTT.

Entre las energías renovables, el sol tiene mayor potencial que ninguna. Cada día Andreas Neumayr, Ingeniero de SCHOTT, trabaja para que esta energía pueda utilizarse con una eficiencia aún mayor. Su trabajo se traduce en productos con visión de futuro, como los innovadores componentes para energía térmica solar y los módulos fotovoltaicos de alta eficiencia. Productos que hacen de SCHOTT un líder mundial en el sector de la energía solar, con tecnologías punteras en prácticamente todos los campos de aplicación. Y para seguir en primera línea, SCHOTT sigue investigando día tras día. A toda hora. Después de todo, el sol siempre brilla en alguna parte del mundo.

Soluciones de alta tecnología y materiales especiales:  
[www.schott.com/solar](http://www.schott.com/solar)  
E-mail: [marketing.esbcn@schott.com](mailto:marketing.esbcn@schott.com)

**SCHOTT**  
vidrio hecho de ideas

# Cómo construir edificios que ahorren energía

Una vivienda puede superar los 100 años de vida. Por eso, a la hora de comprar una casa o acometer obras de reforma, es muy importante contar con un diseño que permita ahorrar energía. Lo agradecerá nuestro bolsillo, la economía nacional y, a la larga, el planeta.

José Manuel López-Cózar

**D**e sobra es conocido que una de las mejores maneras de reducir el consumo de energía en el ámbito de la vivienda es sacar el máximo provecho a la arquitectura bioclimática. Con unas pocas recomendaciones básicas y unos cuantos principios elementales aplicados a la construcción, es posible conseguir ahorros de energía realmente sorprendentes. Y es que, como ha quedado demostrado en reiteradas ocasiones, “el consumo energético de los edificios puede reducirse a la mitad si se integran sistemas solares pasivos y activos desde las primeras fases del proyecto”, señala María del Rosario Heras, directora del Programa de Investigación de Arquitectura Bioclimática del Ciemat.

El principio de la arquitectura bioclimática consiste en valerse de determinados elementos arquitectónicos para aprovechar el calor del sol y la ventilación natural. Sin pretender hacer acopio de todos y cada uno de los sistemas existentes para disminuir la demanda energética de los edificios, lo que sí parece claro es que las casas del futuro deberán tener muy en cuenta los aspectos energéticos, tal y como dispone la actual normativa europea tras puesta a los países de la Unión.

## El nuevo CTE

En el caso español, el nuevo Código Técnico de la Edificación (CTE) es el encargado de incorporar la Directiva Europea de Eficiencia Energética de edificios. A finales de septiembre, seis meses después de publicarse en

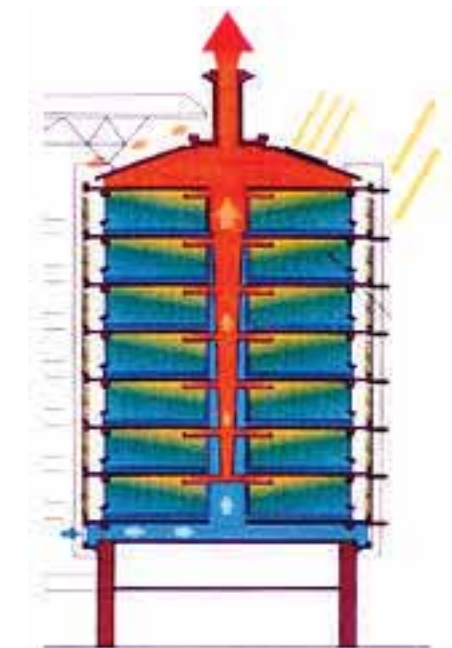
el Boletín Oficial del Estado, entró en vigor este reglamento que obliga a todos los edificios de nueva construcción o en rehabilitación a contar con instalaciones de energía solar térmica para las demandas de agua caliente sanitaria y climatización de piscinas cubiertas. Pero, no sólo eso, también incluye otras medidas encaminadas a disminuir la demanda energética en los edificios y promover el ahorro en los mismos. No en balde, hay que tener en cuenta que la calefacción y la refrigeración son responsables del 60% del consumo energético de una familia; un dato que resulta demasiado elevado si se compara con los índices registrados en otros países de nuestro entorno.

Para evitar este exceso de consumo el CTE propone, a través de técnicas bioclimáticas, reducir en un 20% las necesidades energéticas de cualquier edificio que se construya a partir de ahora en España. Aunque no especifica cómo conseguirlo, quedando a juicio del constructor, hay una serie de medidas generales que pueden ayudar, y mucho, a reducir el consumo de energía. La orientación, la elección de materiales o el tipo de aislamiento a colocar en cada caso, son algunas de ellas.

## Cerramientos

A la hora de elegir la piel del edificio más apropiada, lo primero que habrá que tener en cuenta es el espesor de los muros y su capacidad para acumular energía calorífica. Es decir, contar con muros de considerable inercia térmica ¿Que por qué? Pues porque durante el día el sol impactará sobre la superficie expuesta, calentando paulatinamente la masa térmica y almacenándose en ella. Cuando el sol deje de actuar, la temperatura del ambiente bajará y el muro, que tiene una temperatura superior, empezará a desprender el calor ganado en relación directa con la capacidad térmica de almacenamiento de nuestro cerramiento.

Las mejores soluciones para cerramientos de edificios bioclimáticos pertenecen a sistemas en desuso que forman parte de la construcción tradicional: el tapial, el adobe o




Edificio Eastgate en Harare, Zimbabue. Una imagen de su vestíbulo central y un esquema de su funcionamiento térmico. Mick Pearce, su arquitecto aplicó un diseño basado en el sistema de corrientes de ventilación que utilizan las termitas en los enormes termiteros de su país, construyendo un edificio que no necesita aparatos de aire acondicionado ni apenas calefacción. Los resultados de esta estrategia han supuesto un ahorro de 3,5 millones de dólares al propietario y un abaratamiento del 20% en los alquileres para los inquilinos.





## ¿ENERGÍA SOLAR?



Los inversores solares Mastervolt tienen máximo rendimiento incluso en los días nublados. Como resultado de la tecnología Switch Mode, el rendimiento del inversor Sunmaster QS puede ser hasta un 25% mayor comparado con otros inversores. Por tanto, el tiempo de amortización de su sistema solar completo es menor y se garantiza la máxima inyección de energía a la red. Seleccione uno de nuestros inversores de conexión a red Sunmaster QS (CC máx. de 1100, 1800, 2950 o 5900W) en [www.mastervoltsolar.es](http://www.mastervoltsolar.es) o pida nuestro catálogo Solar Powerbook en [info@mastervolt.com](mailto:info@mastervolt.com). Este catálogo completo contiene también equipamiento para sistemas solares autónomos; inversores, combis, baterías y accesorios. Vea [www.mastervoltsolar.es](http://www.mastervoltsolar.es) para encontrar una lista completa de material y empresas distribuidoras.



**MASTERVOLT**

**THE POWER TO BE INDEPENDENT.**



la mampostería. También ofrecen buenas prestaciones materiales como la cerámica, el hormigón, la piedra natural o la madera que tienen una considerable inercia térmica. Su elevado calor específico los hace muy útiles para emplear estrategias pasivas de aprovechamiento de la radiación solar.

### Cubierta

La cubierta, considerada por el movimiento moderno como la quinta fachada, también permite poner en práctica estrategias pasivas de captación energética. Una azotea convencional está formada por un soporte estructu-

ral (el forjado) y una serie de capas contiguas en contacto, que pretenden impedir el paso al agua de lluvia y procurar que la transferencia energética en su seno sea la menor posible.

Algunos de los sistemas en tejados que han sido contrastados por la experiencia y arrojan buenos resultados apuestan por utilizar cubiertas inclinadas que dejan una cámara de aire ventilada. Esta solución es la más extendida en aquellas zonas donde la pluviosidad es muy abundante, convirtiéndose en el único recurso realmente eficaz para paliar los excesivos aportes solares del período veraniego.

Solución similar representa la azotea denominada a la catalana, para climas cálidos, donde las consecuencias del excesivo soleamiento de verano son más acusadas que las derivadas de las pérdidas caloríficas originadas durante el invierno. También en esta ocasión, el sistema despliega una cámara de aire ventilada entre el forjado que sirve de techo al habitáculo inferior y la superficie transitable exterior encargada de asegurar la estanqueidad de la construcción.

### Aislamientos

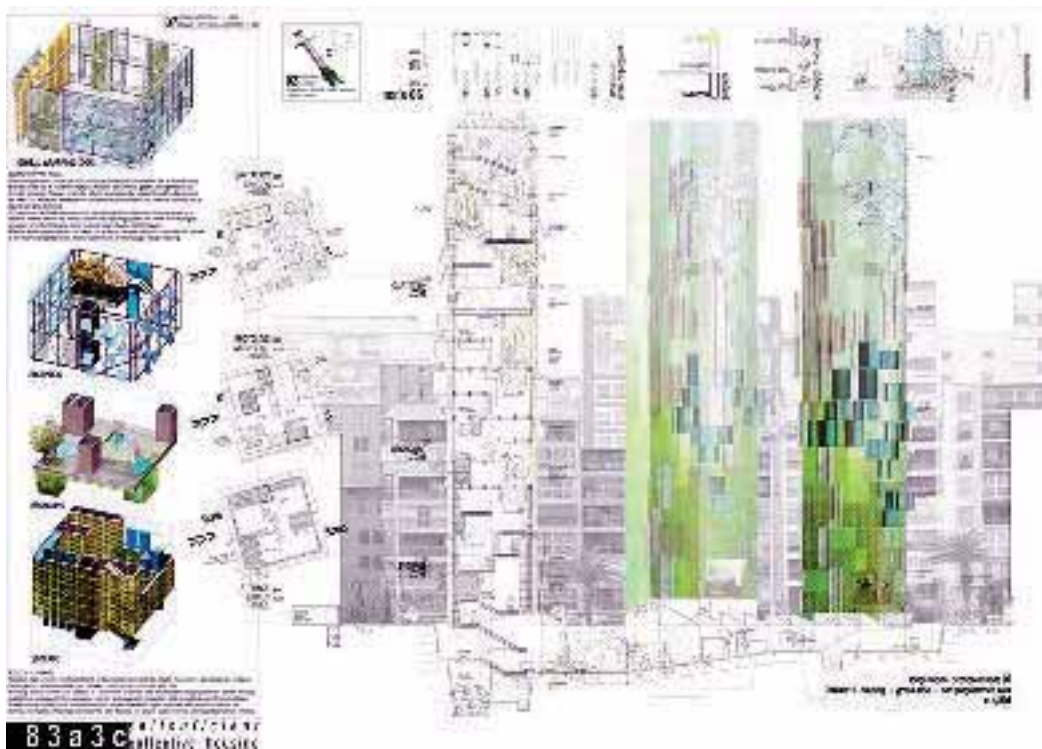
Contar con un sistema de aislamiento eficaz contribuye, y mucho, a climatizar una vivienda de forma natural. Una casa mal aislada estará menos protegida ante las inclemencias del tiempo, ya que tenderá a desperdiciar energía tanto en invierno (al enfriarse rápidamente) como en verano (al calentarse en menos tiempo).

Se calcula que entre el 25 y el 30% de nuestras necesidades de calefacción o de aire acondicionado son debidas a las pérdidas que se originan en las ventanas. Los sistemas de doble cristal o doble ventana representan un modo eficaz de potenciar el “efecto invernadero” en el hogar. El cristal o el vidrio actúan como una trampa de calor que deja pasar la radiación de los rayos solares del exterior, pero impide su fuga una vez dentro. Este sistema de energía pasiva tan eficaz en invierno debe de ir acompañado de mecanismos de ocultación solar para los meses de verano, así como de una buena ventilación de espacios, ya que pudiera ocasionar el sobrecalentamiento de la casa.

Además del tipo de ventanas, también resultará determinante la carpintería exterior de la vivienda. Algunos materiales como el hierro o el aluminio se caracterizan por su alta conductividad térmica, por lo que permiten el paso del frío o del calor con mucha más facilidad que otros materiales como la madera o el hormigón con un poder aislante muy superior.

### Orientación

La orientación y la envolvente del edificio es otro de los principios elementales de la arquitectura climática. Los muros y ventanas de-



Proyecto ganador del primer concurso de arquitectura avanzada, en la categoría de edificio colectivo sostenible organizado por el IaaC (Instituto de arquitectura avanzada de Cataluña), de Daniel Ibáñez Moreno, Rodrigo Rubio Cuadrado y Alberto Álvarez Azea. Se trata de un proyecto en el que se ajustan distintos programas de sostenibilidad dentro del edificio, así como entre edificios diferentes, en una solución interesante e inventiva que tiene en cuenta múltiples condicionantes tanto autoimpuestos como externos. Arriba, 1er premio en la categoría de vivienda unifamiliar de Gaetan Kohler, que explota la especificidad local y que plantea una agenda de autosuficiencia exhaustiva y bien articulada vinculada a la producción agrícola local. Los miembros del jurado valoraron, además, la forma en que el diseño final se relacionaba con el existente paisaje.



[www.tritec.ch](http://www.tritec.ch)

**TRITEC**

## energy for a better world

Su distribuidor oficial, especializado en energía solar y experto en sistemas aislados.

TRITEC AG | Schweiz  
Herrnweg 60, CH-4123 Allschwil/Basel  
T +41 61 699 35 35 | F +41 61 699 35 99  
[info@tritec.ch](mailto:info@tritec.ch)

TRITEC Technology SL | España  
Edificio CIM Valles, Of. C/na 095, Carrer del Calder, s/n  
E-08130 Santa Perpetua de Mogoda Barcelona  
T +34 93 500 63 25 | [spain@tritec.ch](mailto:spain@tritec.ch)

ALLSTAND®

ENGEL

KYOCERA

MASTERVOLT

MORNINGSTAR

SolarMax

Aeca



Dos proyectos de arquitectura bioclimática de Luis de Garrido. Bio-Loft y la casa Portillo.



berán estar dispuestos según la zona climática en la que nos encontremos. En lugares fríos interesa que los cerramientos de mayor superficie, los acristalamientos y las habitaciones de mayor uso estén orientadas al sur para aprovechar al máximo el calor del sol. Por el contrario, los ventanales y las superficies orientadas hacia el norte deberán ser lo más pequeñas posibles para proteger la vivienda frente al viento y el frío. En zonas calurosas, deberemos actuar justamente a la inversa.

### La importancia del color y las texturas

Tienen importancia, asimismo, otros aspectos como el color de muros y tejados a la hora de conseguir una mayor eficiencia energética en los edificios. En Andalucía, por ejemplo, se pintan las casas de blanco para evitar una ganancia excesiva de calor, mientras que en la zona norte de España, los muros y tejados son de colores oscuros con la intención de absorber la mayor cantidad de radiación solar posible.

También resulta trascendente la textura de los muros. Si ésta tiene un carácter especular, como ocurre con los acabados pulidos, la componente reflexiva aumentará al mismo tiempo que disminuirá la cantidad de radiación absorbida. En el caso de querer conseguir el efecto contrario se situará una superficie mate y rugosa.

Sección asesorada por los arquitectos Emilio Miguel Mitre y Carlos Expósito Mora, de Ambientectura, red de trabajo formada por arquitectos, aparejadores, ingenieros y consultores, con larga experiencia en el sector de la edificación y la eficiencia energética.



Por último, los árboles, setos, arbustos o enredaderas, pueden contribuir al ahorro de energía. Ubicados en lugares adecuados, no sólo aumentan la estética y la calidad ambiental, sino que además proporcionan sombra y protección ante el viento. Además, el agua que se evapora durante la actividad fotosintética enfría el aire y puede lograr una bajada de temperatura, de entre 3 y 6° C, en las zonas arboladas.

Cuando el color es oscuro se obtienen los máximos porcentajes de absorción de la radiación incidente, situando al negro con el

100% (absortancia 1). En el extremo opuesto estarían los colores claros, con porcentajes por debajo del 50%. La absortancia del color blanco se situaría muy cerca del cero. No en vano el color predominante en los cerramientos de los pueblos andaluces es el blanco del enjalbegado de paramentos exteriores.

#### Más información:

[www.iaacat.com](http://www.iaacat.com)  
[www.ciemat.es](http://www.ciemat.es)  
[www.casasdemadera.org](http://www.casasdemadera.org)  
[www.anavif.com](http://www.anavif.com)

### A vueltas con la arquitectura tradicional

Si exceptuamos al hombre moderno, las distintas civilizaciones que han poblado la Tierra han tenido claro que el sol es una fuente inagotable de calor y que su aprovechamiento resulta de gran utilidad para intentar combatir el frío de las estaciones invernales. Ya en la antigua Grecia, hace más de 2.500 años, Sócrates decía que "la casa ideal debería ser fresca en verano y cálida en invierno". Bajo este criterio comenzaron a construirse viviendas conforme a la dirección de los rayos solares y su capacidad para transmitir calor. Siglos después, en la época del Imperio Romano, se llegaría aún más lejos. Las leyes romanas harían del sol un derecho. El Código Justiniano protegería la irradiación solar en determinados lugares públicos, prohibiendo la construcción de edificios que pudieran, con su sombra, impedir la entrada de rayos solares en espacios especialmente representativos de las urbes romanas.

Así, a lo largo de la historia, el uso pasivo de la energía solar o lo que hoy conocemos como arquitectura bioclimática, se fue convirtiendo en toda una tradición hasta llegar a la revolución industrial y la aparición de ciudades dormitorio. Con el petróleo como principal fuente de energía, las técnicas aplicadas a la construcción para buscar la protección contra el clima, fueron perdiendo su importancia. Durante el último siglo han proliferado construcciones en las que los aspectos energéticos quedaban relegados a un segundo plano. Las tendencias del momento, más preocupadas por la estética o el máximo aprovechamiento del espacio, dejaron de lado otras técnicas tradicionales que tenían como principal objetivo evitar el gasto de energía siempre que fuera posible.

Durante el siglo XX, los sistemas para aprovechar de forma natural la energía del sol se fueron sustituyendo paulatinamente por aparatos mecánicos que aportaban energía de modo artificial a través de aires acondicionados, sistemas de calefacción por gas, electricidad... De esta manera, principios básicos de la arquitectura tradicional que tenían como finalidad ahorrar energía por medio de la orientación de la vivienda, el color de sus muros, o los materiales de construcción empleados, cayeron en el olvido.

En la actualidad, el agotamiento de los combustibles fósiles unido a los problemas ambientales derivados de su uso masivo, han provocado un resurgir de la arquitectura tradicional. Es el momento de potenciar las técnicas de energía solar pasiva para restringir, en la medida de lo posible, el uso de sistemas de calefacción o refrigeración. Y es que, sin duda, la mejor energía es la que no se consume.





Comercio al por mayor  
especializado en tecnología  
energética



## Soluciones energéticas solares

**SANYO**

 **MSK CORPORATION**

**SCHOTT**  
solar

**xantrex**



Desde 1995 HaWi - Energietechnik es uno de los protagonistas del desarrollo de la energía solar fotovoltaica en Alemania.

Somos mayoristas de productos fotovoltaicos y soluciones energéticas renovables completas. Ofrecemos a instaladores, promotores y clientes finales primeras marcas de módulos, inversores y cajas de conexión. Podemos colaborar en el diseño de su instalación, sea ésta conectada a la red o aislada. Más de 10 años ofreciendo todo tipo de soluciones a nuestros clientes nos avalan.

**HaWi – solidez y experiencia a su servicio**

Le invitamos a visitar las oficinas y almacén de HaWi España en:

**HaWi España Energías Renovables S.L.U.**

Parque Tecnológico de Valencia

C/ Sir Alexander Fleming, 2

46980 Paterna (Valencia) | España

Teléfono +34 961 3665-44 | Fax +34 961 3665-45

info@hawi-energia.com | www.hawi-energia.com



# Conergy, las renovables como negocio global



*El grupo alemán, sin duda uno de los gigantes de las renovables a nivel mundial, nos abre sus puertas. Mirando a Conergy de cerca da la sensación de que las energías limpias ya han alcanzado el nivel de madurez que todos esperamos. También en el ámbito empresarial porque su organización se mueve como lo haría una gran multinacional. Y es que, sin duda, Conergy lo es.*

Lucía Peterson

**C**on un modelo de negocio propio, Conergy es a todas luces una empresa diferente. Cuando alguien levanta el teléfono y marca su número buscando información para instalar paneles solares en el tejado o conectar una pequeña turbina en el jardín, una precisa y compleja maquinaria (típicamente made in Germany) se pone en marcha. Desde el suministro de silicio al diseño de componentes, pasando por la distribución a mayoristas o la gestión del pago de dividendos de unas acciones que han subido como la espuma en la bolsa de Frankfurt, la cadena de valor de Conergy está regida por una precisión milimétrica y una eficiencia fi-

nanciera asombrosa. La firma de origen alemán —sus acciones están hoy en manos de un amplio número de personas en todo el mundo— ha sabido tomar delantera sirviéndose de las ventajas de la globalización. Lo que se trasluce, por ejemplo, en la facilidad con la que absorbe firmas especializadas o subcontrata procesos fuera del grupo para reducir costes sin mermar la calidad (es significativo que Conergy tiene desde hace años un centro de atención al cliente). Mantiene cuatro marcas que son, de sobra, conocidas por todo el sector: Conergy, AET, SunTechnics y voltwerk. Aunque AET desaparecerá en breve y su actividad se integrará bajo la denominación genérica de Conergy.

Estamos ante una empresa impecable, con una organización moderna, unos genes de mercado, y un carácter verdaderamente global. La reciente apertura de su central en Singapur lo deja bien a las claras. Y es que, como bien dice Thomas Friedman, columnista del New York Times y ganador de tres premios Pulitzer, “the world is flat” (el mundo es plano). Y cada día más.

## A toda máquina

Por medio de crecimiento orgánico y adquisiciones (en el año 2006 ya llevan diez), Conergy se ha convertido en una de las mayores empresas de energías renovables del mundo. El grupo ha optado claramente por diversifi-





carce, y a día de hoy controla negocios en las industrias solar térmica y fotovoltaica, eólica y de biomasa; incluso la compañía ha tenido o tiene en su haber empresas dedicadas a temas tan variados como el aprovechamiento del agua de lluvia, la bioenergía, la integración de electricidad en la red o la refrigeración solar.

A pesar de esa diversificación, la empresa mantiene, a día de hoy, cuatro unidades de negocio principales:

- ✓ Desarrollo, producción y actividades comerciales, vendiendo equipos solares por medio de distribuidores de baño, calefacción y equipamiento eléctrico.
- ✓ Venta mayorista, ofreciendo productos sobre todo a instaladores.
- ✓ Ingeniería, que se centra sobre todo en la innovación tecnológica y el buen servicio.
- ✓ Desarrollo de proyectos de energías renovables.

Estas actividades se llevan a cabo por medio de una red de empresas extendidas por todo el mundo, con una presencia singular en Europa, Estados Unidos, Australia, México, Brasil e India. En el grupo trabajan actualmente 1.400 personas, un 10% de las cuales lo hace en España, lo que da idea del peso y del potencial que representa nuestro país en los planes de Conergy (el hotel del Cabo de Gata del que trata el reportaje de solar térmica en este número es una muestra de ello). Algo que también se refleja en sus puestos directivos: desde que el grupo se hizo con el control de la española Albasolar en el año 2000, el español Alberto Medrano no ha parado de asumir responsabilidades y en la actualidad es el director de Conergy para el Sur de Europa y el Norte de África.

A pesar de todo, Alemania sigue marcando la diferencia. Basta ver que aproximadamente tres cuartas partes de los ingresos del grupo se generan allí, lo que no es de extrañar dada la hegemonía germana en los mercados solares. No obstante, el plan del grupo es claro en los próximos dos años: aumentar las actividades internacionales hasta lograr que los ingresos procedentes del extranjero representen al menos la mitad del total. Y no parece que la intención de Conergy sea precisamente llevarlo a cabo echando el freno en Alemania, por lo que cabe esperar un desarrollo espectacular de la firma en otros países, incluyendo, por supuesto, España. Abróchense los cinturones.

Más información:  
[www.conergy.com](http://www.conergy.com) Una década prodigiosa



Las dos fotos grandes de estas páginas son tejados de naves de Michelin en Alemania. Hay 9 MW instalados en las provincias de Landau, Homburg, Bad Kreuznach y Bamberg. En total, una superficie de 200.000 m<sup>2</sup>. La foto pequeña es de la Misión Permanente de los Estados Unidos en Ginebra, Suiza.

## Una década prodigiosa

- 1998 – Hans-Martin Rüter y Dieter Ammer fundan Conergy en Hamburgo (Alemania).
- 1999 – Comienzan las compras de empresas y la internacionalización. Se supera el millón de euros de facturación.
- 2000 – Adquisición de la empresa española Albasolar y de Nautilus, una empresa alemana que se dedica a ingeniar artilugios que aprovechen el agua de lluvia.
- 2001 – Todas las instalaciones son vinculadas por medio de ERP (planificación de recursos de la empresa), un avanzado medio de gestión de la cadena de valor. Compra de una empresa eólica.
- 2002 – Desarrollo del parque fotovoltaico más grande de Alemania (1,6 MWp) por entonces. Poco después, desarrollo del parque fotovoltaico más grande del mundo (4 MWp), también en Alemania.
- 2003 – Se superan los 100 millones de euros de ingresos anuales. Se abre un centro de atención al cliente.
- 2004 – Se superan los 400 trabajadores. Conergy lanza por primera vez un paquete de “todo incluido” tanto para electricidad como para calor solar.
- 2005 – Se abren nuevos centros en Brasil, Australia, México o Corea del Sur. Deloitte incluye a Conergy entre las empresas alemanas con mayor crecimiento.
- 2006 – La empresa paga dividendos a sus accionistas. Los beneficios aumentan un 153%. Conergy está presente en 22 países y cuenta con 1.400 empleados.



**Curso Práctico:**  
**Energía solar Térmica..**  
**Producción ACS**

Del 22 de enero al 19 de marzo 2017  
 En el Aula de Estudios de la energía  
 RUC3+D  
 19 Horas lectivas 570€

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

Desde 1987 creado  
 nuestra cultura energética

Consejo Asesorador  
 Técnico del  
 Ministerio de  
 Energía

### Temario del Curso



### Prácticas

- Radiación solar
  - Captadores planos
  - Elementos de las instalaciones
  - Diseño de instalaciones unifamiliares i colectivas
  - Ordenanzas solares
  - Montaje y mantenimiento
  - Viabilidad
- Radiación y sombras
  - Rendimiento de captadores
  - Montaje de instalaciones individual y colectiva
  - Puesta en marcha y mantenimiento



Más información:  
[consultas@intiam.com](mailto:consultas@intiam.com)  
 Tel. 93 697 84 39

Empresas colaboradoras:







## Entrevista

# ■ Alberto Medrano

director del Grupo Conergy  
para Sur de Europa y Norte de África

Y luego dicen que los españoles no sabemos vendernos. He aquí el ejemplo palpable de un emprendedor autóctono que decidió un día montar una empresa de energías renovables, Albasolar, allá por 1997, y es hoy uno de los directivos del sector más importantes de Europa. A sus 43 años, este burgalés de la ribera del Duero transmite, a partes iguales, solvencia y cercanía. Cualidades para emprender negocios con él o irse a tomar unos vinos de su tierra. A buen seguro que los dos planes funcionan.

Luis Merino

### ■ ¿Qué es el grupo Conergy? ¿Qué empresas comprende? ¿En qué sectores trabaja?

■ El grupo Conergy nació en 1997 en Alemania. Hizo su primera incursión fuera de ese país con la empresa española Albasolar, y hoy día lo configuran 39 empresas. Las cuatro marcas instaladas en el mercado son Conergy, AET, SunTechnics y voltwerk. Conergy como marca de producto, tiene fábricas propias de electrónica, de colectores solares térmicos, o de estructuras para otros fabricantes de paneles (más de 50 MW el año pasado). AET es especialista en la venta al por mayor de paneles solares fotovoltaicos y térmicos, y todos los componentes de las instalaciones. Los clientes de AET son los instaladores y mayoristas. SunTechnics va orientada al cliente final, con instalaciones más o menos relevantes, aunque tiene también venta al por menor a través de franquiciados. Tiene un departamento de

ingeniería potente y, al estar presente en muchos mercados del mundo, cuentan con una visión más completa sobre los problemas y las oportunidades que se producen en cada país. Por último está voltwerk, que se ocupa de la promoción de grandes instalaciones, compra terrenos, los alquila, estudia

**“Para la economía española, dos euros gastados en un kilovatio fotovoltaico son más útiles que uno gastado en petróleo”**

fórmulas de financiación, de asegurar la planta, etc. Y luego busca un instalador que no siempre tiene que ser SunTechnics. voltwerk promueve también instalaciones eólicas o de biomasa. Me gustaría añadir que el grupo ha crecido de una manera muy considerable en los últimos años. En 2005 salió a Bolsa en Frankfurt con lo cual, los accionistas de la empresa están hoy en todo el mundo, así que yo no diría que se trata de una empresa alemana sino más bien global.

### ■ Sin embargo va a haber importantes cambios en esta estructura

■ Así es. Desde el día uno de enero de 2007 AET y Conergy van converger en una sola marca. Queremos conseguir que nuestros clientes se beneficien del know-how acumulado por dos empresas líderes en el sector. Tendrán la oportunidad de mantener negocios directamente con el líder tecnológico Conergy. La atención al cliente final se



**GyC Seguridad S.L.**

**Equipos  
Protección  
Individual**

**Sistemas anticaídas y rescate  
Asesoramiento Técnico  
Formación y Entrenamiento  
Lineas y Puntos de Anclaje  
Ventas de Sistemas**



**[www.anticaidas.com](http://www.anticaidas.com)**

Avda. Anselmo Clavé, 29 bloque 13, local 1  
50004 ZARAGOZA (España)  
Tel. 34 976 433 810 • Fax 34 976 442 401  
E-mail: [Info@anticaidas.com](mailto:Info@anticaidas.com)



**GESTION DE CALIDAD**

GyC Seguridad, S.L. es miembro de la Red Española de Calidad  
SGS CERTIFICADA





*“Desde el día uno de enero de 2007 AET y Conergy van a converger en una sola marca. Queremos conseguir que nuestros clientes se beneficien del know-how acumulado por dos empresas líderes en el sector”*

verá reforzada con un nivel de servicio más eficiente y cercano. Además tendrán a su disposición un equipo de vendedores y técnicos con la mejor preparación, lo que redundará en una atención preventiva y post-venta del más alto nivel. El grupo ha crecido de una manera muy considerable en los últimos años. En 2005 salió a Bolsa en Frankfurt con lo cual, los accionistas de la empresa están hoy en todo el mundo, así que yo no diría que se trata de una empresa alemana sino más bien global.

**■ Conergy anunció en primavera que quería convertirse en una de las cuatro principales compañías del mercado español de las energías renovables. ¿Cómo van esas intenciones?**

■ El año pasado nuestro principal negocio fue la fotovoltaica. Vendimos 8 MW. Este año haremos más del doble y superaremos

los 100 millones de ? de facturación en España. Pero además nuestra intención ahora es diversificar, saltar con fuerza a otras tecnologías renovables como la térmica o el biogás –tenemos plantas en Alemania–, o biocarburantes –con proyectos en Brasil–. También queremos hacer cosas en maremotriz, calderas de pellets o eólica, aunque sabemos que es un coto cerrado para unas pocas empresas.

**■ También estáis trabajando en solar termoeléctrica.**

■ También. Nos hemos nutrido de expertos a nivel mundial. Es una tecnología a medio-largo plazo, pero se están dando pasos, con ofertas en varios países, entre ellos España.

**■ ¿Cómo ve el mercado fotovoltaico español?**

■ Lo veo y, sobre todo, quiero verlo con optimismo. Pensamos que el nuevo secreta-

rio general de Energía, Ignasi Nieto, es una persona más pro-renovables que su antecesor, Fernández Segura, y que los 400 MW del Plan de Energías Renovables (PER) siguen como líneas guía. Creo que los retos del Real Decreto 436 han sido fruto de una burbuja. Se ha hablado mucho de rentabilidades de dos dígitos, y la gente que hace estudios a conciencia sabe que las tasas de retorno pueden estar en el 7% y el 8%. Con estos números pensamos que se puede consolidar esta industria, pero hay que trabajar duro para pasar de los 60 MW actuales a los 400 que se pretenden para 2010.

Lo que parece claro es que la fotovoltaica comienza a tener peso en el mundo. Este año

Arriba, oficinas de SunTechnics en Madrid. Abajo, parque de Hemau (Alemania) que con una potencia instalada de 4MWp fue durante años el mayor del mundo.





# Energía Solar Térmica



Descubre la térmica de la mano de **AET Albasolar** con la misma calidad y servicio desde hace más de 10 años.

## Productos

Conoce nuestra amplia gama de productos en energía solar térmica, como el nuevo captador F 215H de fácil montaje y perfecto para su integración en tejados. Con un rendimiento del 80,6% y unas pérdidas de 3,12 es el captador ideal para tus instalaciones de ACS y calefacción.

## Servicios y Soluciones

- Atención personalizada pre-venta y post-venta.
- Realización de estudios Básicos de Instalaciones Solares.
- Integración de todos nuestros productos con el esquema hidráulico del edificio.
- Gestión de subvenciones.
- Cursos de formación integral a empresas.

No lo dudes y llámanos al **91 383 64 70**

AET Albasolar S.L.U.  
Tel. +34 91 383 64 70

[info@aetalbasolar.com](mailto:info@aetalbasolar.com)  
[www.aet-solar.com](http://www.aet-solar.com)



**Servicios y soluciones en energías renovables**



**“En 2005 salimos a Bolsa en Frankfurt con lo cual, los accionistas de la empresa están hoy en todo el mundo, así que yo no diría que se trata de una empresa alemana sino más bien global”**

se producirán casi 2.000 MW, lo que equivale a la potencia de dos centrales nucleares. Eso son palabras mayores. Y España tiene la oportunidad de estar en los puestos de cabeza en I+D, en fabricación y en su uso.

**■ ¿Qué puede pasar con la revisión del 436?**

■ Bueno, hasta diciembre todo está abierto. Yo soy optimista, creo que, de haber algún retoque, va a ser mínimo. Es cierto que España era generosa, después de los 25 años,



cuando la retribución pasaba al 80% sin límite de años. Pero no creo que la prima baje de los 40 céntimos el kWh. Es posible que el Gobierno fomente más la instalación sobre edificaciones, con menor impacto visual y más seguridad que los huertos solares.

**■ Desde el punto de vista tecnológico, ¿en qué productos novedosos están trabajando las empresas del grupo?**

■ Con 1.400 personas en el grupo, y con el 80% metidos en el sector fotovoltaico sin

tener fábricas propias, puedes imaginarte que atacamos muchos frentes en I+D, desde proyectos con paneles más eficientes –somos el primer cliente de SunPower, que ha logrado hasta ahora la mayor eficiencia (más de un 20% en las células)–, proyectos de capa fina, de integración en edificios...

**■ ¿Huertos solares o instalaciones integradas en tejados y edificios?**

■ La integración de la energía solar en edificios tiene mucho futuro. Cuando se hace bien, el impacto visual es bastante menor que las grandes instalaciones sobre suelo. Pero también es cierto que yo que tengo que viajar mucho fuera de España, cada vez que vuelas sobre algunas zonas de nuestro país...la cantidad de hectáreas de erial que se ven y que ya no tienen utilidad como tierras agrícolas, quien me diga que en esas zonas una huerta solar causa un fuerte impacto estético... No tiene sentido. Y estamos hablando de una tecnología hecha en España, que nos ahorraría parte de ese 80% de dependencia energética del exterior. Porque cuando tú te gastas dinero en fotovoltaica, cada euro que se invierte en España es dinero que se queda aquí.

Sin salir de nuestra empresa, España es un país con muchas perspectivas dentro del grupo Conergy. Y para la economía española dos euros gastados en un kilovatio fotovoltaico son más útiles que un euro gastado en petróleo, que se va a Venezuela o a Arabia Saudita. Y no hay retorno. En cambio la energía solar mueve nuestra industria, genera empleo.



Planta de 1,7 MW en Merin (Alemania). Es una de las mayores instalaciones del mundo con tecnología de capa fina.





# Las ciudades estancadas

Es el atasco nuestro de cada día, un problema frente al cual la Administración no está articulando un discurso coherente, porque si son importantes las inversiones en transporte público, mucho más lo son las ejecutadas en la promoción del transporte privado. ¿Algún ejemplo? Madrid está invirtiendo 3.900 millones de euros en soterrar una de sus principales vías de distribución de tráfico. En los últimos diez años, el porcentaje de viajes en transporte privado ha crecido más de siete puntos en la capital, los que ha perdido el transporte público.

Antonio Barrero

**Y**a hay más de 25 millones de vehículos en las calles y carreteras españolas. Es más, el gobierno sigue subvencionando a fondo perdido la adquisición de coche nuevo a través del Plan Prever (¿para cuándo un plan similar para renovar ordenador, por ejemplo?). En fin, que es lógico que el consumo de combustible de automoción se incremente todos los años. En Madrid, por ejemplo, y según el "Observatorio de la Movilidad", ese consumo experimentó una subida del 9,7% entre 2000 y 2001. O sea, que cada día dependemos más del crudo que llega de allende los mares.

«Si no se aplica de modo decidido y coherente una política integral de movilidad orientada a la sostenibilidad, en la que todas las medidas apunten en la misma dirección, se corre el riesgo de incrementar los conflictos ambientales y sociales de esta faceta de la vida urbana reduciendo o anulando los efectos beneficiosos teóricos de cada medida». La frase es de Alfonso Sanz Aludán, geógrafo y experto en urbanismo, una de las voces más autorizadas en España en la materia que nos ocupa y, asimismo, autor del «Informe diagnóstico sobre el estado de la sostenibilidad y el medio ambiente en el municipio de Vitoria-Gasteiz» (octubre de 2006), un informe demoledor que señala las graves carencias del sistema de transportes vitoriano y que concluye que, si no hay coherencia, no hay solución. Y eso es, grosso modo, lo que está sucediendo en todas partes. Madrid invierte en el metro (uno de los mejores de Europa, probablemente), pero invierte mucho más (3.900 millones de euros, hagan la cuenta en pesetas) en soterrar una de sus vías principales de distribución de tráfico rodado, la M-30, so pretexto de que así mejorará el tráfico. O sea, que invierte mucho más en decirle al conductor: no se preocupe usted, siga empleando su vehículo privado para moverse por la ciudad, que nosotros vamos a hacer una obra que va a solucionar el problema de los atascos.

## Incoherencias

«Las medidas y políticas adoptadas por el municipio son un reflejo bastante fiel del siguiente propósito implícito: gestionar la irrupción del automóvil sin cuestionarla a fondo». Son, de nuevo, palabras de Sanz Aludán y el referido municipio es Vitoria, pero es fácil extrapolar. Todas las grandes ciudades del mundo potencian los medios de transporte público (al menos se llenan la boca con ese discurso): más autobuses alimentados con combustibles menos contaminantes, más kilómetros de carril bici, más estaciones de tranvía y de tren de cercanías y más y más programas de concienciación para que el ciudadano deje en casa el coche y opte por modos de desplazamiento menos impactantes, pero todas las ciudades del mundo siguen in-

curriendo (M-30 faraónica) en la incoherencia que señala Aludán.

Y eso que las cuentas están cada día más claras. Según la Comisión Europea, el transporte supone un coste ambiental del 1,1 % del Producto Interior Bruto (PIB) de la Unión. Más aún: la congestión de las carreteras supone un coste para la UE, otro, de aproximadamente... otro 1% de PIB (2% del PIB regional en Madrid). Y mucho más: según el experto Jerome Pourbaix, de la Unión Internacional de Transporte Público, «el coste medio del transporte en las principales ciudades españolas se sitúa en torno al 10,1% del PIB urbano». El transporte, por lo demás, supone el 30% del consumo de energía total de la UE. Y es un 30% que sale muy caro, porque prácticamente todo él es combustible fósil.

## ■ Velocidad comercial (km/h) de distintos modos de transporte público

	Autobús urbano	Autobús interurbano	Metro	Tranvía	Renfe
Barcelona	12,43	25	28,30	16	46
Bilbao	10,14	24,20	34,09	14,70	43,30
Madrid	13,95	no disp.	25,70	-	53
Valencia	12,57	-	35,30	17	64

Fuente: ATP



Imagen de una de las cámaras de tráfico de la red del Ayuntamiento de Madrid.







sión, tímida, de las redes de carriles bici son algunas de las propuestas de las ciudades europeas del siglo XXI, ciudades en las que, no obstante, y a día de hoy, el vehículo privado sigue siendo el medio más utilizado de acceso a los centros de trabajo. Es más, su más directo rival, el autobús, que es el segundo medio de transporte más utilizado y el transporte público que más kilómetros recorre, más viajeros transporta y más económico resulta en su operación está perdiendo peso en algunas ciudades (Madrid, por ejemplo) porque compete con el vehículo privado en el asfalto (los kilómetros de carril bus exclusivos son pocos y el atasco no hace distinciones). En fin, que si no hay coherencia (autobuses de hidrógeno sí, pero con carril propio, por favor, o tendremos un Ferrari varado eternamente en un atasco), no habrá solución, y no la habrá por muy mucha imaginación que se ponga en el empeño.

**Más información:**

- ✓ **Directorate-General for Energy and Transport:** <http://ec.europa.eu/transport/>
- ✓ **Centro de Investigación del Transporte de la UPM:** [www.transyt.upm.es/](http://www.transyt.upm.es/)
- ✓ **Iniciativa Civitas de la Unión Europea:** [www.civitas-initiative.org](http://www.civitas-initiative.org).

**Burgos, ciudad de Europa**

Nos vamos a Burgos. Veamos: la iniciativa Civitas de la UE pretende promover «hábitos de transporte saludables» para construir «una nueva cultura del transporte que mejore la calidad de vida de los ciudadanos y reduzca el impacto sobre el medio ambiente». Muy bien. Hasta ahora se han celebrado dos convocatorias Civitas: la primera comenzó en 2001 y concluyó en 2005. La segunda comenzó entonces y concluye en 2009. La única ciudad española que participa en esta segunda edición de Civitas es Burgos (180.000 habitantes). Y están contentos. «Es un premio, un reconocimiento a un proyecto de ciudad», apunta Eduardo Escudero, máximo responsable del plan, quien añade que «esta iniciativa no está dirigida al aumento de infraestructuras. Va dirigida a gestionar la demanda, a tratar de modificar los hábitos del demandante de transporte para llegar a un pacto entre el consumidor y la oferta».

¿Y qué está haciendo Burgos para lograr eso? Pues, valgan de muestra... media docena de botones. Uno: todos los vehículos del ayuntamiento (autobuses, coches de policía, camiones de basura, bomberos) consumen, o bien gas natural, o bien biodiésel al 30%. Dos: ha instalado, en todas las paradas de autobús, pantallas electrónicas que informan en tiempo real sobre la situación del servicio. Tres: ha establecido líneas de «autobuses micro», especiales para transitar por las estrechas calles del casco histórico, que no tienen parada: paran allí donde el viajero solicita. Cuatro: ha establecido un sistema de líneas de autobuses interurbanos que presta servicio a una treintena de municipios de la periferia y que tiene cierta peculiaridad: el viajero que quiere coger el autobús llama a una central de transportes y ésta le envía un vehículo a la hora concertada. De lo que se trata es de que las empresas concesionarias se ahorren los viajes con carga cero y puedan satisfacer sin embargo, y sin pérdida de beneficios, las demandas individualizadas. Si hay demanda, apunta Escudero, «el autobús sale. Y si no la hay, pues no sale». ¿Y si llama sólo un viajero? «Van a por ellos, con otro tipo de vehículos». Cinco: el centro de la ciudad es ahora peatonal y a él sólo pueden acceder las urgencias y los residentes, que operan sobre los bolardos que protegen las áreas peatonales con sus tarjetas personales de identificación. Y seis: Burgos ha establecido un servicio de préstamo gratuito de bicicletas: 115 unidades que serán 240 antes de que acabe 2007 (han registrado 5.000 usuarios en menos de un mes) y ha construido 16 kilómetros de carril-bici en 2006 (ya tiene 38).



¿Hablamos de kilovatios/hora?  
La rentabilidad de tu instalación depende de ello

Energía solar fotovoltaica



- Módulos fotovoltaicos de alto rendimiento
- Le proporcionamos la solución más rentable para su conexión a red gracias a nuestra tecnología PowerMax™
- Disponemos de una amplia gama de productos y módulos en 12 V para sus instalaciones aisladas.



**Fronius IG60  
1990€**



Av. Alberto Alcocer, 36  
E-28016 Madrid-Spain  
Telf (+34) 914 579 128  
Fax (+34) 914 586 046  
[contacto@jhrorden.com](mailto:contacto@jhrorden.com)





# Coches pensados para usar biocarburantes

Como ya adelantamos el mes pasado, en este número hablamos de algunos modelos especialmente indicados para funcionar con biocarburantes. Son coches de Ford y Volvo pero hay más, cada día más.

Kike Benito

Es posible que algún día todos los vehículos que se acerquen a repostar a una estación de servicio busquen el mismo carburante: hidrógeno. Pero ese día no parece estar a la vuelta de la esquina. Mientras tanto, los coches tienden a ser más flexibles en cuanto al combustible que precisa su motor. Algunos pueden optar indistintamente por dos tipos de carburante y otras ya pueden circular hasta con cinco. Vamos, que no hace falta pararse a pensar en la manguera que hay que meter en el depósito.

## Ford Focus FlexiFuel

Exteriormente nada hace sospechar, salvo un pequeño y bonito logo en la parte posterior, que este coche no es "normal". Su propulsor de cuatro cilindros en línea con 1.798 centímetros cúbicos puede funcionar tanto con gasolina como con mezcla de etanol y gasolina de hasta un 85/15 (E85). Proporciona 125 CV de potencia con un par motor de 165Nm.

Su funcionamiento con etanol no difiere de cuando se usa gasolina salvo porque se aprecia una mayor suavidad, el motor va más fino, y porque las prestaciones mejoran apreciablemente. En el lado negativo hay que señalar, en algunas ocasiones, la dificultad de arranque en frío si se utiliza el E85, lo que Ford subsana colocando un enchufe en el frontal del coche que se conecta a la red para calentar el propulsor.

Por ahora también se aprecia un aumento del consumo por lo que habrá que esperar a conocer el precio de este combustible para saber si también será "ecológico" para nuestros bolsillos. (En otros países el coste por kilómetro es menor por la exención de impuestos de los biocarburantes).

Hay otro "pequeño" inconveniente y es que en España aún no existe ninguna gasolinera que distribuya etanol, por lo que por el momento parece estar indicado para flotas que puedan abastecerse por sí mismas. En cuanto al mantenimiento básico, éste es

similar a cualquier otro vehículo de la casa y se realiza cada 20.000 km.

Por último su precio puede considerarse ajustado. El Focus FlexiFuel cuesta 17.425 euros en el acabado Trend, el único disponible para esta motorización, solamente 1.000 euros por encima del 1.6i con el mismo acabado que desarrolla 100 CV y que utiliza exclusivamente gasolina.

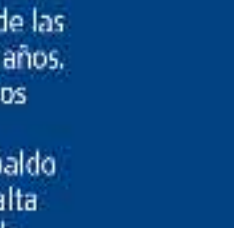
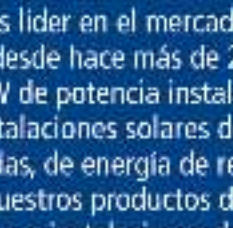
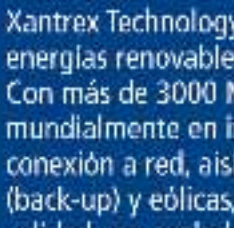
Las diferencias en prestaciones dependiendo del combustible empleado se resumen así:

	FlexiFuel	Gasolina
■ Aceleración 0-100 km/h	10,7 s	11,2 s
■ Aceleración 0-1000 m	32,2 s	32,5 s
■ Recuperación 60-100 en 4 <sup>ª</sup>	10,3 s	11,5 s
■ Recuperación 80-120 en 5 <sup>ª</sup>	15,9 s	16,4 s
■ Consumo mixto l/100 Km.	9,8	7,6

El Ford Focus FlexiFuel tiene 125 CV de potencia y puede funcionar tanto con gasolina como con mezcla de etanol y gasolina de hasta un 85/15 (E85). Cuesta 17.425 euros, pero en España aún no existe ninguna gasolinera que distribuya etanol.







# EXPERIENCIA. TECNOLOGIA. CALIDAD.

Xantrex Technology es líder en el mercado de las energías renovables desde hace más de 20 años. Con más de 3000 MW de potencia instalados mundialmente en instalaciones solares de conexión a red, aisladas, de energía de respaldo (back-up) y eólicas, nuestros productos de alta calidad son avalados por instalaciones desde el desierto hasta la Antártida.

Aprovéchese usted también en España de la experiencia y tecnología de Xantrex. Ofrecemos mucho más que inversores.

Si necesita más información contáctenos en:  
+34 93 470 53 30 - [europesales@xantrex.com](mailto:europesales@xantrex.com)

## xantrex

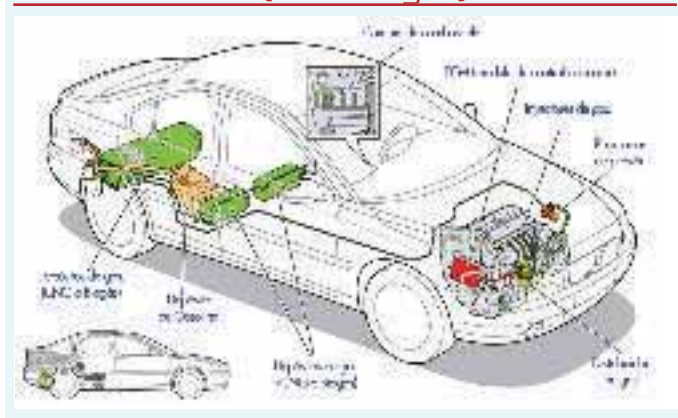
Smart choice for power

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





### Sistema Bi-Fuel (CNG- Biogás)



THE MULTI-FUEL IS OPTIMISED FOR FIVE DIFFERENT FUELS



### La oferta ecológica de Volvo

Actualmente Volvo tiene la oferta más amplia de automóviles ecológicos del mercado y está cosechando un importante éxito en Suecia, el país más sensibilizado con los biocarburantes. Su gama se compone de cuatro modelos y dos tipos de motores: Bi-Fuel para gas metano o biogás, y FlexiFuel para E85. Los modelos Volvo S40 y V50 Flexi-Fuel son las opciones de etanol de Volvo. Se puede usar E85 o gasolina. El vehículo calcula por sí mismo la mezcla que hay en el depósito y adapta en consecuencia la inyección y el encendido automáticamente.

Los Volvo Bi-Fuel tienen cuatro depósitos de combustible. Los tres depósitos de gas –uno grande de aluminio armado con fibra de carbono y dos pequeños de acero– están situados debajo del piso, con lo que se mantiene el tamaño del maletero. El depósito de gasolina tiene una capacidad de 29 litros y se

utiliza principalmente para arrancar y como carburante de reserva. Esto aumenta la sensación de seguridad cuando se viaja lejos de las estaciones de repostaje. La autonomía es de unos 250 km con el gas y otros 300 km con la gasolina. El repostaje es rápido y sencillo con la boquilla especial. El llenado de depósitos de gas de 98 litros (21 metros cúbicos de gas) tarda de 2 a 3 minutos. Por el momento ninguno de estos vehículos está disponible en el mercado español.

#### Volvo S60 Bi-Fuel:

Monta un motor transversal de cinco cilindros y 2,4 litros, Bi-Fuel (metano/gasolina) de 20 válvulas y reglaje de válvulas variable (CVVT) en la admisión.

#### Volvo V50 FlexiFuel

Se trata de un coche que monta un motor de 4 cilindros y 1,8 litros, que desarrolla una



En la foto superior y en el esquema, el Volvo S60 Bi-Fuel, que puede funcionar con metano (o biogás), y con gasolina. Sobre estas líneas, el Volvo Multifuel, capaz de utilizar 5 tipos diferentes de combustibles.





Volvo ofrece ahora dos modelos Bi-Fuel, para gas (o biogás) y gasolina, y dos modelos FlexiFuel, como este V50, que puede utilizar gasolina y bioetanol al 85%.

potencia máxima de 125 CV. Su autonomía con gasolina permite es de 730 km mientras que con bioetanol E85 podríamos recorrer 520 km. En cuanto al consumo de carburante, los datos aportados por el fabricante sueco hablan de 7,5 litros de gasolina a los 100 km frente a los 10,5 litros de bioetanol. Por tanto, el aumento es considerable. En ambos casos la aceleración de 0 a100 km/h es de 11,0 segundos.

**Volvo Multifuel**

Es el último prototipo creado por Volvo. Fue presentado en la "Michelin Challenge Bibendum" celebrada el pasado mes de julio en París. Se trata de un modelo basado en el V70 y que es capaz de utilizar indistintamente 5 tipos diferentes de combustibles. Así, podríamos repostar bioetanol E85, metano (biogás), gas natural, gasolina o una pequeña mezcla de hidrógeno al 10% combinada con un 90% de metano (hitano).

**Más información:**

[www.ford.com](http://www.ford.com)  
[www.volvo.com](http://www.volvo.com)



¿Quieres hacer una instalación de energías renovables y no sabes cómo, ni cuánto te va a costar?

Utiliza la sección de **Consultas** en [www.energias-renovables.com](http://www.energias-renovables.com)  
 ➔ **Es gratuita.**

Esta sección está atendida por **ENERPAL**.  
 Obispo Barberi, 3-bajo, 34005 Palencia. Tel: 902 19 58 85 [enerpal@enerpal.com](mailto:enerpal@enerpal.com) [www.enerpal.com](http://www.enerpal.com)



CO<sub>2</sub>

# Proyectos domésticos de reducción de emisiones

¿Cómo es posible que existan proyectos de reducción de emisiones que no se lleven a cabo dentro de las fronteras de países con límites a sus emisiones pese a tener un coste de reducción inferior a los proyectos ejecutados en países en vías de desarrollo? Hasta la fecha, la normativa internacional que regula la contabilidad Kioto ha dificultado su puesta en funcionamiento. Sin embargo, los proyectos domésticos de reducción de emisiones podrían ser una solución a esta paradoja, como evidencian algunas iniciativas en curso.

## Mecanismo de Aplicación Conjunta

Es uno de los tres mecanismos de flexibilidad que se contemplan en el Protocolo de Kioto para reducir y limitar las emisiones de gases de efecto invernadero. La Aplicación Conjunta (MAC) permite a los países industrializados cumplir parte de sus obligaciones invirtiendo en proyectos que reduzcan las emisiones en otros países industrializados. El funcionamiento del mecanismo AC es semejante al Mecanismo de Desarrollo Limpio (MDL) e igualmente complejo. Para llevar a cabo estos proyectos existen dos vías: una simplificada y otra más compleja regulada por el Comité de Supervisión de los Acuerdos de Marrakech. La vía simplificada se da cuando los Países Anexo I que van a desarrollar el proyecto cumplen todos los requisitos de elegibilidad. En esta vía el país receptor una vez verificadas la reducción de emisiones del proyecto, procede a la expedición de las Unidades de Reducción de Emisiones (URE). La segunda vía se da cuando el país receptor del proyecto no cumple con las obligaciones metodológicas y de información del Protocolo de Kioto. En este caso es necesaria una comprobación por parte del Comité de Supervisión según se establece en los Acuerdos de Marrakech.

Pese a no ser un mecanismo tan desarrollado como el MDL, países como Holanda,

Dinamarca, Austria, Alemania y Suecia han trabajado ya en MAC. En la actualidad son 127 los proyectos presentados ante Naciones Unidas, que se reparten en República Checa (21 proyectos), Bulgaria (18), Ucrania (15), Rusia (16), Hungría (10), Polonia (11), Rumanía (16), Estonia (9), Nueva Zelanda (5), Eslovaquia (3) y Alemania (3).

## Implicaciones contables de la Aplicación Conjunta

Tanto el MDL como el MAC permiten el desarrollo de proyectos de reducción de emisiones fuera de las fronteras de un país con compromisos de contención de emisiones GEI. La diferencia radica en que mientras los proyectos MDL se desarrollan en países sin límites a sus emisiones, los proyectos AC lo hacen en países con compromisos con el Protocolo de Kioto.

Para evitar la doble contabilidad, los proyectos MAC tienen una implicación muy importante para el país que recibe la inversión, ya que debe compensar la reducción de emisiones con la expedición de unidades de carbono propias, que de esta manera pasan de su registro nacional al registro nacional del país que ha realizado la inversión.

En teoría, la Aplicación Conjunta podría ser un mecanismo atractivo para reducir las emisiones GEI de cualquier país del Anexo I. Sin embargo, la metodología en vigor para la construcción de los inventarios nacionales de emisiones GEI realizados hasta la fecha dibujan un escenario poco propicio para el desarrollo de proyectos MAC en aquellos países muy alejados de sus compromisos con Kioto: como la entrega de URE no conlleva necesariamente una reducción idéntica en las emisiones inventariadas, los proyectos MAC pueden, en la práctica, empeorar la situación del país que recibe la inversión.

Iker Larrea y María Andrea Melo

## Situación en España

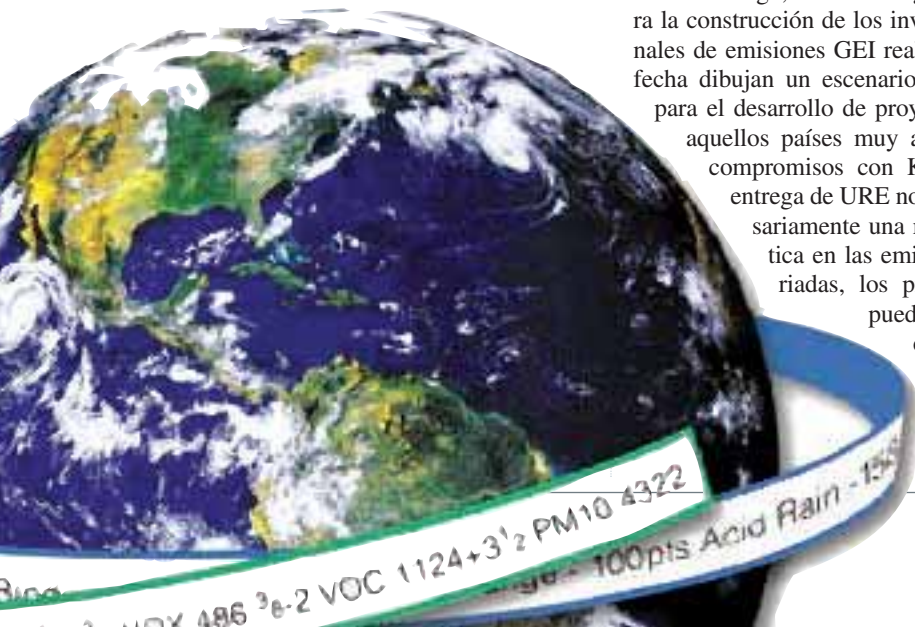
En la actualidad la inversión en proyectos MDL está consolidada en España; la Autoridad Nacional Designada ya ha emitido veintinueve cartas de aprobación. El 51% de los proyectos están localizados en Latinoamérica y el Caribe, el 38% en Asia y el 11% restante se distribuye entre Europa del Este y África. La mayoría son proyectos energéticos.

Sin embargo, en lo relativo al MAC, España aún no ha desarrollado normativa específica que permita estos proyectos en España por parte de inversores extranjeros. El propio funcionamiento del MAC y la situación de España, cuyo alejamiento respecto a Kioto es en la actualidad de casi un 50%, motivan el escaso interés por este mecanismo de reducción de emisiones basado en proyectos.

No obstante, existen precedentes internacionales que pueden plantearse como alternativa para el desarrollo de proyectos de reducción de emisiones a nivel regional o nacional. Este es el caso de los llamados "Domestic Offset Projects" (DOP), proyectos unilaterales de reducción de emisiones en países industrializados que ya han sido desarrollados con éxito en países como Estados Unidos, Nueva Zelanda y Australia.

## "Domestic Offset Projects"

Frente a los mecanismos de Kioto, los DOP presentan ventajas importantes: por una parte, al localizar la reducción de emisiones en el estado promotor, presentan menores riesgos que los MDL y MAC en el exterior; por otra, al contrario de lo que sucede cuando se recibe un proyecto MAC, no poseen implicaciones contables negativas para el estado donde se desarrolla el proyecto. Los DOP se han desarrollado rápidamente, y en la actualidad son ya tres los mecanismos operacionales de este tipo de proyectos. Uno se encuentra en Nueva Zelanda (país que ha ratificado Kioto) otro en Nueva Gales del Sur, en Australia, y el último en Estados Unidos -Climate Chicago Exchange- (estos dos últimos sin haber ratificado Kioto). También hay otros





sistemas en fase de desarrollo, como es el caso canadiense de grandes emisores finales. De los 3 mecanismos DOP operativos, sólo el sistema neozelandés es compatible con el mercado de emisiones de Kioto, por lo que se relaciona directamente con el mercado internacional de permisos de emisión. Los otros dos están relacionados con mercados regionales de emisión.

#### ✓ "Projects to reduce emissions" en Nueva Zelanda

El Gobierno neozelandés ratificó Kioto en 2002 y puso en marcha en 2003 su primera convocatoria de proyectos para otorgar parte de sus Unidades de Cuenta Atribuidas (UCA) a proyectos que redujeran sus emisiones en el período 2008-2012. Las dos primeras convocatorias llevadas a cabo en 2003 y 2004, dieron lugar a la atribución de 39 proyectos que representaban un total de 10 millones de toneladas de CO<sub>2</sub>.

La elegibilidad de los proyectos en este sistema está condicionada por ciertos parámetros, el primero de ellos limita la convocatoria a proyectos que se ejecuten en Nueva Zelanda (pueden participar desarrolladores extranjeros pero deben ejecutarlo en el país), los proyectos deben ser económicamente adicionales, es decir, que no sean rentables sin el aporte de los créditos de carbono. Por otra parte los proyectos deben alcanzar una reducción mínima de 10.000 toneladas de CO<sub>2</sub>e en el período 2008-2012. No son elegibles los proyectos relacionados con el secuestro de carbono por bosques y suelos. Los créditos son asignados anualmente a los desarrolladores del proyecto en función de las reducciones verificadas.

#### ✓ "New South Walles Abatement Scheme", en Nueva Gales del Sur, Australia

Este sistema tiene como objetivo reducir la "intensidad CO<sub>2</sub>" de la producción eléctrica de la región con el objetivo de pasar de un ratio de 8,65 toneladas de CO<sub>2</sub> por habitante (ratio de 2003) a 7,27 toneladas de CO<sub>2</sub> por habitante en 2007. Los distribuidores de electricidad y demás actores que participan en él deben informar de sus emisiones de CO<sub>2</sub> originadas por el suministro de electricidad en la región. Si las empresas sobrepasan el límite máximo fijado en función de su consumo regional y de la población, tienen dos vías de actuación: o bien pagan una multa de 8,5 euros por tonelada suplementaria o bien compensan su exceso de emisiones.

En este último caso existen dos incentivos que permiten compensar las emisiones: la compra de certificados verdes que certifiquen la producción de electricidad por energías renovables o la compra de créditos pro-



venientes de proyectos DOP. Los créditos de este sistema han sido utilizados mayoritariamente para el cumplimiento del compromiso de los actores, aunque también han sido utilizados de forma voluntaria.

Los créditos son otorgados anualmente una vez las reducciones han sido llevadas a cabo. Para que un proyecto sea elegible, éste debe permitir una producción de electricidad más eficiente o bien conseguir una disminución del consumo de energía (en este último caso, pueden ser elegibles proyectos desarrollados en el sector servicios, industrias y particulares). Los proyectos de fijación de CO<sub>2</sub> por bosques y reducción de emisiones de CO<sub>2</sub> a nivel industrial pueden también acceder a estos créditos. Los proyectos de producción de electricidad a partir de energías renovables y los de producción de electricidad y neutralización de otros GEI (como el metano en vertederos) pueden elegir entre la obtención de créditos o de certificados verdes.

#### ✓ "Chicago Climate Exchange", en Estados Unidos

Este sistema fue lanzado a finales de 2003. Es un sistema voluntario de intercambio de reducción de emisiones de GEI en Norteamérica (Canadá, Estados Unidos y México). Entre los miembros de este sistema se encuentran sociedades, empresas y municipios que se han comprometido a reducir sus emisiones anuales en un 1% entre 2003 y 2006, tomando como base el promedio de emisiones del período 1998-2001.

Para poder cumplir esos objetivos, los participantes del sistema pueden utilizar créditos procedentes de proyectos de reducción de emisiones que hayan tenido lugar en cualquier punto del planeta. El volumen total de créditos está limitado al 50% de las reduccio-

nes de emisiones. Los sectores que pueden beneficiarse son: reducción de emisiones de metano en vertederos y/o sector agrícola y el secuestro de carbono en suelos y/o bosques. Todos los proyectos deben conseguir como mínimo una reducción de 10.000 toneladas equivalentes anuales de CO<sub>2</sub> (para no excluir a los proyectos más pequeños se permite su agrupamiento). Todo el proceso es validado por una entidad independiente y una vez verificados los proyectos, los créditos son puestos en venta en el mercado.

#### DOP dentro de la Unión Europea

La posibilidad de premiar la reducción de emisiones en la Unión Europea con derechos de emisión europeos ha sido ya rechazada para el comercio europeo de derechos de emisión, que sólo permite la adquisición de activos procedentes de los mecanismos MDL y MAC.

Sin embargo, esto no impide que los Estados de la UE puedan establecer sus propios esquemas DOP, premiando la reducción doméstica de emisiones con activos de carbono del Protocolo de Kioto (UCA propios, unidades de carbono compradas...), con subvenciones a fondo perdido y/o con subastas para la reducción de emisiones contra una suma predeterminada de dinero por tonelada reducida. En el caso de la UE los DOP representan una ventaja ya que no sólo generan opciones adicionales de mitigación sino que también implican menos riesgos y costes de transacción debido al carácter nacional de la inversión.

#### Más información:

- ✓ [www.cd4cdm.org](http://www.cd4cdm.org)
- ✓ <http://climatechange.unep.net>
- ✓ [www.caissedepots.fr/GB/espace\\_presse/publications\\_doc/research\\_report5\\_projectmechanisms.pdf](http://www.caissedepots.fr/GB/espace_presse/publications_doc/research_report5_projectmechanisms.pdf)



Esta sección está asesorada por **Factor CO<sub>2</sub>**, empresa orientada a ofrecer servicios integrales en cambio climático.

Dirección: Plaza Venezuela, 1. 1º  
48001- Bilbao. Tfno: +34 944 132 540.  
E-mail: [info@factorco2.com](mailto:info@factorco2.com). Web: [www.factorco2.com](http://www.factorco2.com)

# Energías renOvables

ORGANIZA

## JORNADAS

### ENERGÍA SOLAR TÉRMICA UNA OPORTUNIDAD PARA TODOS

### ENERGÍA SOLAR FOTOVOLTAICA UNA OPORTUNIDAD PARA TODOS

**9:30 h. ACTO INAUGURAL**

Juan Fernández San José, ASOCIACIÓN SOLAR DE LA INDUSTRIA TÉRMICA (ASIT)

**10:00 h. LA VISIÓN DE LOS FABRICANTES**

Su aportación permitirá conocer, entre otros aspectos, qué momento vive la industria española y mundial, cómo se ha perfeccionado la tecnología solar térmica, qué grado de fiabilidad se consigue ya, etc.

- Moderador: Clemente Álvarez, periodista experto en medio ambiente.  
Colaborador de El País y de ER, entre otros medios
- Ponentes:  
 ■ Juan Manuel Rubio, DISOL / ■ Antonio Mendoza, GAMESA SOLAR  
 ■ Santiago Ostáriz, ISOFOTÓN / ■ Alex Brustenga, SOLECO

**11:00h. LA VISIÓN DE LOS INSTALADORES**

Cómo realizan su trabajo, cuáles son los costes de instalación y de mantenimiento, cálculos de producción anual, los posibles problemas con las compañías eléctricas para conectarse a red, etc.

- Moderador: José Manuel López Cózar, periodista experto en medio ambiente.  
Colaborador de diferentes Medios, entre ellos ER
- Ponentes:  
 ■ Antonio Gutiérrez Camargo, ENERPAL / ■ Manuel Molina, SOLPYME  
 ■ Pilar Zubizarreta, AET ALBASOLAR / ■ Daniel González, AIGUASOL

**12:15 h. LA VISIÓN DE LAS ADMINISTRACIONES**

Por qué necesitamos la energía solar térmica, qué ayudas tiene, Ordenanzas solares, cuáles son los datos de la solar térmica en España y la evolución prevista, qué beneficios económicos, sociales y medioambientales aporta, etc.

- Moderador: Juan Manuel Cabrejas, consejero delegado de ALDENER
- Ponentes:  
 ■ Aludena Moneiro, EMBAJADA DE AUSTRIA-OFICINA COMERCIAL  
 ■ Enrique Belloso, AGENCIA DE LA ENERGÍA DE SEVILLA / ■ Luciano de Andrés, AYUNTAMIENTO DE MADRID  
 ■ Cayetano Hernández, IDAE

**13:15 h. LA VISIÓN DE LOS ARQUITECTOS Y PROMOTORES INMOBILIARIOS**

¿Están interesados los arquitectos en la tecnología solar aplicada a la construcción? ¿Es fácil integrar los colectores en los edificios? ¿Cuáles son los costes reales que entraña? ¿Se está adaptando el sector de la construcción a las nuevas exigencias demandadas en el Código Técnico de la Edificación?, etc.

- Moderador: Tomás Díaz, periodista experto en energía y medio ambiente.
- Ponentes:  
 ■ Rosario Heras, ARFRISOL / ■ Emilio Mitre, ARQUITECTO BIOLIMÁTICO  
 ■ Carlos Expósito, ASESOR DE LA EMVS / ■ Luis Vega Catalán, INSTITUTO DE CIENCIAS DE LA CONSTRUCCIÓN EDUARDO TORROJA / ■ José Antonio Tenorio, INSTITUTO DE CIENCIAS DE LA CONSTRUCCIÓN EDUARDO TORROJA

**16:00 h. PRESENTACIÓN DE NOVEDADES DEL MERCADO**

Las empresas de la energía solar nos muestran los productos que ya se pueden adquirir en el mercado español.

**17:30 h. LA VISIÓN DE LOS CIUDADANOS**

Moderador: Almudena Huidobro, ALDENER

- Ponentes:  
 ■ Pep Puig, EUROSOLAR / ■ Xavier García Casals, INSTITUTO DE INVESTIGACIONES TECNOLÓGICAS  
 ■ David Miquel - Luis Miquel, MQL ARQUITECTURA VIVIENDA Y MEDIO AMBIENTE  
 ■ David Luis Agrelo, CIUDAD DEPORTIVA DEL REAL MADRID  
 ■ Jorge Romea, AYUNTAMIENTO DE RIVAS-VACIAMADRID  
 ■ Carlos Sánchez Reyes, ORGANIZACION DE CONSUMIDORES Y USUARIOS

**19:30 h. CLAUSURA DE LA JORNADA**

Luis Merino, ENERGÍAS RENOVABLES

**9:30 h. ACTO INAUGURAL**

Javier Anta, ASOCIACIÓN DE LA INDUSTRIA FOTOVOLTAICA (ASIF)

**10:00 h. LA VISIÓN DE LOS FABRICANTES E INVESTIGADORES**

Su aportación permitirá conocer, entre otros aspectos, qué momento vive la industria española y mundial, cómo se resolverán los actuales problemas de disponibilidad de células y paneles solares, etc.

- Moderador: Adriana Castro, periodista experta en medio ambiente. Colaboradora de ER
- Ponentes:  
 ■ Enrique Alcor, ATERSA / ■ Ernesto Macías, ISOFOTÓN  
 ■ Ermen Llobet i Martí, ECOTÉCNIA SOLAR / ■ Gabriel Sala, INSTITUTO DE ENERGÍA SOLAR. UPM

**11:00h. LA VISIÓN DE LOS INSTALADORES**

Cómo realizan su trabajo, cuáles son los costes de instalación y de mantenimiento, cálculos de producción anual, los posibles problemas con las compañías eléctricas para conectarse a red, etc.

- Moderador: José Antonio Alfonso, periodista de TeleMadrid y colaborador de ER
- Ponentes:  
 ■ Miguel Arrarás, ACCIONA SOLAR / ■ Iker Sebastián, SUNTECHNICS  
 ■ Rafa Montes, SOLARTEC / ■ Carlos Martínez, SECURITAS

**12:15 h. LA VISIÓN DE LAS ADMINISTRACIONES**

Por qué la solar fotovoltaica es un buen negocio, cuáles son las primas a la producción fotovoltaica, cuánto tiempo estarán disponibles en el futuro, cuáles son los datos de FV instalada en España y la evolución, qué beneficios económicos, sociales y medioambientales aporta, etc.

- Moderador: Juan Manuel Cabrejas, ALDENER
- Ponentes:  
 ■ Cayetano Hernández, IDAE / ■ Daniel Rodríguez, AYUNTAMIENTO DE SAN SEBASTIÁN DE LOS REYES  
 ■ José María González Vélez, APPA  
 ■ Carlos López Jimeno, DIRECCIÓN GENERAL DE INDUSTRIA, ENERGÍA Y MINAS DE LA COMUNIDAD DE MADRID

**13:15 h. LA VISIÓN DE LAS ENTIDADES FINANCIERAS**

¿Por qué dan créditos a este negocio? ¿Qué les hace confiar en una instalación de este tipo? ¿qué opinión les merece como inversión? ¿qué modalidad de créditos emplean para financiar estas instalaciones?

- Moderador: Sergio de Otto, director de comunicación de la AEE y de SdeO Consultores
- Ponentes:  
 ■ Esteban Barroso, TRIODOS BANK / ■ Alfonso Bolado, ARC COOPERATIVA / ■ Xavier Farriols, CAIXA CATALUNYA

**16:00 h. LA VISIÓN DE LOS PROMOTORES**

¿Qué oportunidades de inversión ofrece la energía solar fotovoltaica? ¿Qué tipo de promociones se están realizando en España y en otros países? ¿Por qué ha crecido tanto el interés por las huertas solares? ¿Es cierto que existe un riesgo de burbuja en el sector? ¿Por qué ha crecido tanto el interés por las huertas solares? ¿Es cierto que existe un riesgo de burbuja en el sector? ¿Qué tipo de promociones se están realizando en España y en otros países? ¿Por qué ha crecido tanto el interés por las huertas solares? ¿Es cierto que existe un riesgo de burbuja en el sector? ¿Por qué ha crecido tanto el interés por las huertas solares? ¿Es cierto que existe un riesgo de burbuja en el sector?

- Moderador: Luis Merino, ENERGÍAS RENOVABLES
- Ponentes:  
 ■ Javier García Breva, SOLYNOVA / ■ José Manuel de la Iglesia, TAU SOLAR / ■ Vicente Prada, ACEDAP  
 ■ Eduardo Pérez Villegas, LETRADO DE HUERSOL21, PROMOTOR PARQUE SOLAR DE CARMONA

**17:10 h. LA VISIÓN DE LOS CIUDADANOS**

Moderador: Almudena Huidobro, ALDENER

- Ponentes:  
 ■ Ignacio Rosales, EX-PRESIDENTE DE ASIF Y PROPIETARIO DE LA PRIMERA INSTALACIÓN FV CONECTADA A RED EN UNA VIVIENDA EN MADRID / ■ Pablo Cotarelo, ECOLOGISTAS EN ACCIÓN / ■ Roberto Legaz, IBERDROLA  
 ■ Ana Camarero, IES VICTORIA KENT DE FUENLABRADA (MADRID)  
 ■ José Luis García, GREENPEACE / ■ Carlos Martínez Camarero, MEDIO AMBIENTE DE CCOO

**19:30 h. CLAUSURA DE LA JORNADA**

Pepa Mosquera, ENERGÍAS RENOVABLES

MADRID, 21 DE NOVIEMBRE DE 2006

MADRID, 22 DE NOVIEMBRE DE 2006

CENTRO DE CONVENCIONES MAPFRE

GENERAL PERÓN, 40 • MADRID

Para más información: ALDENER • Modesto Lafuente, 90 pasadizo • 28003 Madrid

TEL: 91 532 27 50 • energias@energiasrenovables.com • www.energiasrenovables.com



energía solar - medición ambiental

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



Farigola, 20 local - 08023 Barcelona  
 Tel: 932 100 308 - Fax: 932 100 107  
 e-mail: consulta@tiendaelektron.com



**GARBITEK**

TECNOLOGIAS ECOLOGICAS Y ENERGETICAS

Distribución, venta e instalación de:

- Sistemas de energías renovables.
- Eficiencia y Ahorro energético.
- Calefacción ecológica y de bajo consumo a precios de almacén
- Electrodomésticos 12/24Vcc y Gas.

VISITE NUESTRO AMPLIO CATALOGO EN:

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

Teléfono y fax: 943.635582

**ENERGÍA SOLAR**

FOTOVOLTAICA Y TÉRMICA

Más de 5.000 instalaciones realizadas.



**RIVERO SUDÓN, S.L.**

Rta. Ind. San Blas, s/n

Tel: 924 400 554 - Fax: 924 401 182

[www.solar.com](http://www.solar.com) - [rsolar@solar.com](mailto:rsolar@solar.com)

04510 ALBURQUERQUE  
 BADAJOZ

Delegaciones: Huelva - Córdoba - Cáceres - Badajoz



Formación de  
Módulo Solar Fotovoltaico  
estándar y a medida

- Certificación por el CEN Norma EN 6230
- Garantía de 25 años
- Servicio post-venta
- Respetamos el medio ambiente

Colaboramos con:  
 Fotolab, Elixibar,  
 4000 Fabricafot,  
 Solaris.

Tel: +34 924 210 000  
 Fax: +34 924 210 074

• 4000 Fabricafot  
 • Solaris



Aprovechando el sol

ENERGÍAS RENOVABLES

- Farolas Urbanas
- Farolas de Jardín
- Kit Iluminación
- Kit bombeo de agua
- Aerogeneradores,
- Instalaciones, etc.



• LAS ENERGÍAS RENOVABLES ILUMINARÁN  
 NUESTRO FUTURO. NO SE QUEDEN A LA  
 ZOMARRA.

Yago Colera, S.L. - Ctra. Videna Km 1,3 -  
 30.510 - Yecla - Murcia - Spain.

Tel: +34 968750114 - Fax: +34 968 79 16 54

web: [www.yago.es](http://www.yago.es) - email: [solar@yago.es](mailto:solar@yago.es)

Su aliado en energías renovables

**ecoefesfera**

Marketing y asesoramiento para el profesional

**ENERGÍA TÉRMICA:**

- Calderas solares
- Boilers solares
- Ventiladores solares
- Bombas de calor solares
- Sistemas de calefacción solar
- Sistemas de agua caliente solar

**ENERGÍA FOTOVOLTAICA:**

- Módulos fotovoltaicos
- Reguladores
- Inversores
- Sistemas de montaje
- Baterías
- Cables

ECOEFESFERA RENOVABLES S.L.

Melilla, 14 - nave 2 - Polígono 6 - Ctra. de Moya  
 05734 C/Orosa - Barcelona  
 Tel: 93 817 48 87 - Fax: 93 817 50 08  
 Email: [ecoefesfera@ecoefesfera.net](mailto:ecoefesfera@ecoefesfera.net) - [www.ecoefesfera.net](http://www.ecoefesfera.net)

Delegaciones máximas en energías renovables

Delegaciones en toda España

Entrega en 24/48 horas

Son primeras marcas

Servicios y soluciones en energías renovables

Carretera de Valencia, 77 - 46100 Sagunto (Valencia)  
 Tel: 963 99 10 10 - Fax: 963 99 10 10  
[www.aet.es](http://www.aet.es)



**sunways**

Photovoltaic Technology

Células Solares  
 Inversores de conexión a red  
 Monitorización de Parques solares

C/ Antón Garmón, 16 - 46100 Sagunto - 08  
 08190 Castell de Ferro (Barcelona)  
 Tel: 91 761 8410 - Fax: 91 761 8412  
[info@sunways.es](mailto:info@sunways.es)  
[www.sunways.es](http://www.sunways.es)

# Energías Renovables abre tienda en Madrid

**Hemos dado un paso más. Pensando en toda esa gente que no se atreve aún a hacer compras por internet, la revista Energías Renovables acaba de abrir una tienda física en Madrid donde poder ver y tocar las cosas antes de comprarlas. Por supuesto, la tienda on-line se mantiene. Pasen y vean.**

A partir de este momento, la mayor parte de productos que veas en la tienda on-line puedes encontrarlos también físicamente en la tienda que acabamos de inaugurar en el barrio de Peña Grande, en el noroeste de Madrid. Para ello, hemos llegado a un acuerdo con la empresa Inaltel, que desde su nacimiento en 1985 ha ido ampliando sus trabajos de instalación y puesta en servicio de equipos de transmisión, radio, conmutación y fuerza, y se ha ido abriendo a nuevas áreas como la ingeniería, investigación, operación y mantenimiento, formación y consultoría. Desde hace algunos años también desarrolla trabajos en el sector de las renovables.

La Tienda se irá surtiendo día a día de nuevos productos hasta completar una oferta que vaya desde materiales de divulgación hasta ingenios solares, colectores, aerogeneradores, lámparas, electrodomésticos o kits educativos. Para acceder a la tienda on-line basta pinchar en el enlace que aparece en nuestra página web.

Si es la primera vez que entras es preciso registrarse; para ello hay que rellenar un formulario con una serie de datos. A partir de entonces es suficiente escribir el e-mail y una contraseña que la página te pedirá cada vez que quieras entrar a comprar o, simplemente, a echar un vistazo. En la parte superior hay una serie de apartados que permiten orientar la búsqueda. Pinchando en cada uno de ellos aparecen en la parte izquierda los diferentes grupos de productos de cada apartado, donde puedes seleccionar lo que te interesa. Cosas siempre útiles, para regalar o para regalarte.

Más información:

**La Tienda de las Energías Renovables está en C/Aleutianas, 18. 28035 Madrid. Tel: 902 02 71 22**  
[www.energias-renovables.com](http://www.energias-renovables.com)



## empleo

### Ofertas

✓ **Empresa de energías renovables dedicada a los trabajos de montaje, mantenimiento y retrofit en parques eólicos busca personal** para incorporar a empresa en continuo crecimiento. Zona de trabajo: España. Buscamos perfiles profesionales técnicos.  
[lola.perez@yesinternacional.es](mailto:lola.perez@yesinternacional.es) Tel.: 618 88 00 12

✓ **Conergy Services, precisa para incorporación inmediata: Ingeniero eléctrico o licenciado técnico o superior** con experiencia en obra en instalaciones eléctricas de al menos 1 año. Buen nivel de inglés hablado y escrito. Experiencia mínima de 1 año en el sector fotovoltaico.  
[f.jimenez@conergy.es](mailto:f.jimenez@conergy.es)

✓ **Se necesitan empresas con demostrada credibilidad para realizar mantenimientos**, tanto preventivo como correctivo, de equipos de aire acondicionado en distintas huertas solares, preferiblemente provincias de Murcia, Almería y Granada.  
[f.jimenez@conergy.es](mailto:f.jimenez@conergy.es) Tel.: 91 727 63 67

✓ **Urgen expertos en energías renovables para la redacción de artículos técnicos y temas en editorial especializada** en áreas técnicas. Contacto: Toñi Ricoy / Ediciones Roble  
[aricoy.roble@gmail.com](mailto:aricoy.roble@gmail.com) Tel.: 639 08 42 11

✓ **GEA necesita un/a Comercial para Zona Centro (Madrid y Castilla la Mancha)**. Se requiere experiencia y grandes dotes comerciales.

Retribución según valía (fijo+objetivos) Incorporación inmediata. Ubicación: Villa de Don Fadrique, a 45 min. de Toledo y 1h de Madrid. Imprescindible carne de conducir.  
[amoreno@geasl.com](mailto:amoreno@geasl.com)  
 Tel.: 925 195 784

✓ **CONERGY fabricante de equipos solares, precisa DELEGADO COMERCIAL para BALEARES**. Se requiere formación técnica y experiencia de 2 años en gestión comercial y negociación en Baleares. Se valorará conocimientos en energía solar. Disponibilidad para viajar. Carné B1. Inglés alto. Residencia en Palma. Enviar CV indicando la Ref.06/5C05  
[termica@conergy.com](mailto:termica@conergy.com)

✓ **GEA necesita un Coordinador General. Imprescindible Ingeniero Técnico o Superior Electrico o Mecánico** con experiencia en instalaciones solares fotovoltaicas. Retribución según valía (fijo+objetivos) Incorporación inmediata. Ubicación: Villa de Don Fadrique, a 45 min. de Toledo y 1h de Madrid.  
[amoreno@geasl.com](mailto:amoreno@geasl.com)  
 Tel.: 925 195 784

✓ **Se necesita ingeniero industrial con altas cualificaciones**. Sueldo de 4000 ? al mes. Madrid. Teléfono de contacto: 628 45 81 04 o 665 87 70 98.  
[sergiwars@hotmail.com](mailto:sergiwars@hotmail.com)  
 Tel.: 626 48 70 22

✓ **Se necesita un ingeniero técnico superior con grandes cualificaciones y experiencia** en el

sector, con un salario de unos 4500 euros al mes más pluses. interesados contactar conmigo. javi javitolo@hotmail.com

✓ **Wagner Solar necesita un Resp. de Asist. Técnica de Energía Solar Térmica y Fotovoltaica**. Se requiere Ingeniería Superior o Técnica, preferiblemente industrial. Experiencia en dirección de obra, o en mantenimiento de inst. térmicas y/o eléctricas, pref.solares. Se ofrece contrato fijo con un atractivo programa de remuneración. Enviar CV con foto.  
[rrhh@wagner-solar.com](mailto:rrhh@wagner-solar.com)  
 Tel.: 91 559 20 91

✓ **Wagner Solar necesita DELEGADOS COMERCIALES para MADRID, CASTILLA LA MANCHA Y CASTILLA LEÓN**. Se requiere experiencia contrastada en comercialización, formación técnica, proactivo, capaz de trabajar en equipo y con deseo de apoyar al cliente. Disponibilidad para viajar, Carné B1. Enviar CV con foto y referencia DC.CM/CL.  
[rrhh@wagner-solar.com](mailto:rrhh@wagner-solar.com)  
 Tel.: 91 559 20 91

✓ **Importante grupo constructor precisa incorporar responsable de Energías Renovables** para identificar, desarrollar y gestionar proyectos en este campo. Buscamos persona dinámica con conocimiento muy bueno del mercado de energías renovables en España. Perfil ideal: Master en Energías Renovables, formación en finanzas/derecho y 5 años de experiencia  
[stubez@catenon.com](mailto:stubez@catenon.com)  
 Tel.: 309 6980 (preguntar por Sylvie Tubez)



Grupo Enerpal es un grupo de empresas dedicadas al diseño, venta y montaje de instalaciones de Energía Solar Fotovoltaica, Energía Solar Térmica y Energía Eólica.

Todos los proyectos de Grupo Enerpal se entregan LLAVE EN MANO, cuentan con total respaldo en las GARANTÍAS de sus equipos, así como con un completo ASESORAMIENTO TÉCNICO durante el montaje y en el posterior mantenimiento de las instalaciones.

**Energía Solar Fotovoltaica:** Conexión directa a red. Inversión interesante y segura.  
Autoconsumo: Electrificación de chalets, naves, sistemas de riego, bodegas, bombeo...

**Energía Solar Térmica:** Calefacción (a baja temperatura), ACS (Agua Caliente Sanitaria), Climatización de piscinas.

**Energía Eólica:** Parques y Miniparques eólicos, realizamos los estudios previos necesarios y toda la instalación.



# Invierte en Energía Limpia a coste cero

Gracias a nuestra experiencia, profesionalidad y tecnología hemos alcanzado el liderazgo a nivel nacional.

Delegaciones en:

A Coruña, Alicante, Almería, Ávila, Badajoz, Barcelona, Cáceres, Cádiz, Canarias, Cantabria, Castellón, Ciudad Real, Córdoba, Fuerteventura, Girona, Huesca, León, Lleida, Madrid, Málaga, Murcia, Navarra, Palencia, Pontevedra, Sevilla, Soria, Tarragona, Toledo, Valencia, Valladolid, Vizcaya y Zamora.



**GRUPO ENERPAL**  
energía solar y eólica  
[www.enerpal.com](http://www.enerpal.com)

Solicite información en el Tel.: 902 19 58 85

¡Somos el grupo de empresas que más crece en España!







[www.SMA-Iberica.com](http://www.SMA-Iberica.com)

# Sunny Boy SB 3300

El corazón de toda instalación solar



El Sunny Boy SB 3300 es el mejor inversor de Alemania. Prueba de ello es la elección del inversor SB 3300 como ganador de „Stiftung Warentest“, institución independiente alemana, encargada de probar y realizar rigurosos ensayos a los productos existentes en el mercado. Gracias al concepto OptiCool el sistema de refrigeración patentado por SMA, el SB 3300 y el SB 3800 son aptos para su uso en climas cálidos. Elige el mejor inversor para estar en el corazón de tu instalación solar fotovoltaica - elige SB 3300 de SMA. Más información en [www.SMA-Iberica.com](http://www.SMA-Iberica.com).

SMA Ibérica Tecnología Solar, S.L.  
08173 Sant Cugat del Vallès (Barcelona)  
Freecall: 00800 SUNNYBOY  
Freecall: 00800 78 669 269  
Línea comercial: +34 902 14 2424

Innovaciones en la técnica de sistemas  
para el éxito de la fotovoltaica



[info@SMA-Iberica.com](mailto:info@SMA-Iberica.com)