

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 47  
Mayo 2006  
3 euros

## ¡A estudiar!

Cursos de energías renovables



■ **El Real Madrid se ducha con energía solar**

■ **Tour renovable por tierras inglesas**

■ **Pequeños aerogeneradores, lejos de sus posibilidades**

■ **Ciudades sostenibles, una red a medio coser**

# 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 \_\_\_\_ Nº 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.energias-renovables.com**

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





*your best partnership*

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

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



1991-2016

ECOTECNIA, s.coop.c.l.  
Roc Barnat, 7B  
08005 BARCELONA (España)  
Tel. +34 932 257 600  
ecotecnia@ecotecnia.com

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

ECOTECNIA France, s.a.s.  
281 Route d'Espagne  
31100 TOULOUSE (France)  
Tel. +33 (0) 5 34 630 360  
ecotecnia@ecotecnia-france.com

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

g r a c i a s , v i e n t o



Energías  renOvables

el periodismo de las energías limpias

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





## 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 Fotovoltáica (ASIF)  
**Enrique Beloso**  
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 Brea**  
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 AMBIENECTURA  
**Julio Rafels,**  
Secretario general de la Asociación Española de Empresas de Energía Solar y Alternativas (ASENSA)  
**Manuel Romero**  
Director de Energías Renovables del CIEMAT  
**Fernando Sánchez Sudón**  
Director técnico del Centro Nacional de Energías Renovables (CENER)

## FOTOGRAFÍA:

Naturmedia

## DISEÑO Y MAQUETACIÓN

**Fernando de Miguel**  
trazas@telefonica.net

## REDACCION:

Avda. Colmenar Viejo, 11-2º B.  
28700 San Sebastián de los Reyes. Madrid  
Teléfonos: 91 653 15 53 y 91 857 27 62  
Fax: 91 653 15 53

## CORREO ELECTRÓNICO:

info@energias-renovables.com

## DIRECCIÓN EN INTERNET:

www.energias-renovables.com

## SUSCRIPCIONES:

**Paloma Asensio.**  
91 653 15 53  
suscripciones@energias-renovables.com

## PUBLICIDAD:

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

## EDITA

Haya Comunicación



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

# Una profesión en auge

La formación en energías renovables era un campo prácticamente inexplorado hasta que se puso en funcionamiento el Centro de Estudios de Energía Solar (Censolar) en 1979. Raimundo González, director técnico de este centro pionero, es el protagonista de la entrevista de este número, en el que dedicamos muchas más páginas a los estudios relacionados con las renovables. Y es que, 27 años después, la "hazaña" de Censolar se replica a lo largo y ancho de la geografía española con notable éxito.

Nuestro rastreo ha dado como resultado casi un centenar de cursos, de todas las formas y colores. A distancia y presenciales. Para estudiantes de formación profesional y universitarios, instaladores, proyectistas, profesionales de sectores tan diversos como el de la construcción o la química o trabajadores en proceso de reciclaje. Para especializarse en energía solar y eólica, en biocombustibles o en cualquiera de las restantes tecnologías renovables; para conocer la gestión y el mantenimiento de las instalaciones y cómo proteger el medio ambiente...

También nos hemos preguntado hasta qué punto merecen la pena estos cursos. ¿Encuentran fácilmente trabajo los alumnos al terminar estos estudios? Responden a la pregunta los responsables de varias escuelas punteras, que nos han explicado cómo gestionan el futuro éxito de sus alumnos. Y todos coinciden en que el porcentaje de personas que logran iniciar una actividad laboral al finalizar los cursos es muy alto.

Este mes hemos hecho hueco, también, a la pequeña eólica. Un sector que todavía debe alcanzar su madurez tecnológica y competitividad económica para alcanzar la posición que merece, según las conclusiones de un exhaustivo estudio realizado por el CIEMAT a lo largo de 2005 y que Energías Renovables ofrece en primicia.

Coincide la publicación de este número con el 20 aniversario de la catástrofe de Chernóbil –símbolo bien visible del peligro del combustible nuclear– y no queremos despedirnos sin antes expresar nuestra inquietud ante la vuelta a esta fuente de energía que se está planteando. Es la oferta de un lobby fuerte ante la escalada de los precios del petróleo, la dependencia energética de la UE y la amenaza del cambio climático. La nuestra: di no a más nucleares y pide más renovables.

Hasta el mes que viene.



*Pepa Mosquera*  
**Pepa Mosquera**

*Luis Merino*  
**Luis Merino**

## España triplica las emisiones de CO<sub>2</sub> comprometidas

Las emisiones de gases de invernadero han aumentado un 52,88% entre 1990 y 2005 en España, según el último informe dado a conocer en abril por Comisiones Obreras y WorldWatch. El sector energético es el mayor responsable de este incremento, que cada vez nos aleja más de los compromisos de Kioto.

El compromiso español de no aumentar las emisiones por encima de un 15% para 2008-2012 resulta cada vez más inalcanzable. En 2005, emitimos un 3,39% más de gases nocivos que en 2004, pero el incremento de CO<sub>2</sub> provocado por los usos energéticos fue aún mayor: creció un 4,75%. Una de las causas de este crecimiento se debe a que 2005 fue un mal año hidráulico en el que la producción hidroeléctrica fue un 40% inferior a la del año 2004, de manera que las centrales de ciclo combinado de gas natural y las de carbón funcionaron más horas (el consumo de carbón aumentó un 1,5% respecto al año 2004, y el de gas natural un 17,8%).

En términos de dependencia energética, estos datos son igualmente preocupantes. Mientras que en 1990 el consumo de energía primaria fue de 91,8 Mtep (millones de toneladas equivalentes de petróleo), en 2005 alcanzó los 146,19 Mtep, lo que equivale a un incremento del 59,25%. De ese modo nuestra dependencia energética alcanzó el 79,2% (66% en 1990). “Estas cifras nos alejan todavía más del Protocolo de Kioto. Seguimos siendo el país que más lejos está de cumplirlo, junto con Canadá”, señaló Joaquín Nieto, secretario confederal de Medio Ambiente de CC.OO y coautor del informe junto con José Santamarta, director de la revista World Watch en español.

### Coste económico

Nieto y Santamarta estiman que los diversos planes y normas adoptados en los últimos años (Estrategia de Ahorro y Eficiencia Energética 2004-2010 y su Plan de Acción 2005-2007, revisión del Plan de Fomento de las Energías Renovables, Plan



Nacional de Asignaciones, etc) no han tenido aún efectos positivos que redujeran las emisiones en 2005 dado lo tardío de su adopción, aunque, sin duda, ralentizarán el aumento de las emisiones en los próximos años. Aún sí, estiman que en 2008-2012 las emisiones serán superiores en un 52,64% a las de 1990. Este escenario obligaría a España a acudir a los mecanismos de flexibilidad y a adquirir derechos de emisión equivalente al exceso de emisiones por encima del 15%, es decir, unos 100 millones de toneladas de CO<sub>2</sub> equivalente al año, unos 500 millones de toneladas durante el periodo 2008-2012.

El desembolso económico derivado de ello oscilará entre los 3.000 y los 15.000 millones de euros, según prime más la inversión en mecanismos de desarrollo limpio o la compra de derechos de emisión (actualmente, el precio de la tonelada de “aire limpio” es de 30 euros).

Los autores del informe también destacan la necesidad de que el Gobierno sea más exigente en el segundo plan de asignación de emisiones (2008-2012) que en el primero (2005-2008) y que asigne las dotaciones presupuestarias necesarias para apoyar la eficiencia y las energías renovables e, igualmente, reconsidere la política de transportes y la fiscalidad energética.

### El buen papel de la eólica

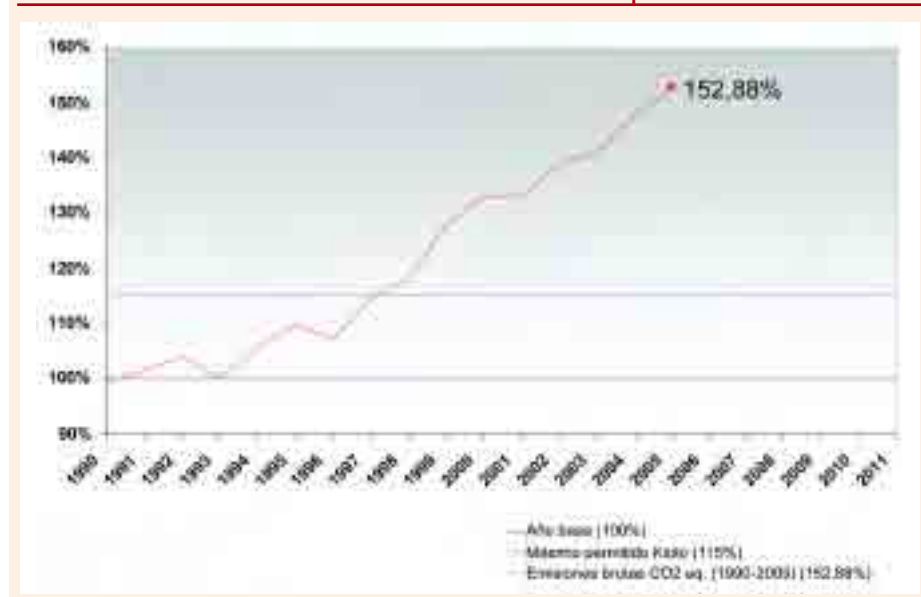
Como aspectos positivos, Nieto y Santamarta señalaron el papel que está desempeñando la energía eólica en la reducción de emisiones. El año pasado, la electricidad de origen eólico alcanzó la cifra de 20.236 GWh, lo que supuso el 7,78% del total de la demanda (259.950 GWh), superando por primera vez a la hidráulica, que ascendió a 19.442 GWh.

La generación eólica ahorró la importación de combustibles fósiles por valor de 728 millones de euros durante 2005, y evitó la emisión de 14,7 millones de toneladas de dióxido de carbono. Sin la aportación de la eólica, las emisiones habrían sido un 3,4% más que las registradas, compensando el mal año hidráulico a causa de la sequía, la peor del último siglo.

### Más información

[www.ccoo.es](http://www.ccoo.es)  
[www.nodo50.org/worldwatch/](http://www.nodo50.org/worldwatch/)

### Evolución de las emisiones de GEI en España





## APPA advierte una burbuja en el sector fotovoltaico

Sólo hay 38 MW conectados pero las peticiones llegan a los 6.000 MW. La Asociación de Productores de Energías Renovables (APPA) advierte que el sector de la energía solar fotovoltaica está experimentando un fuerte sobrecalentamiento, que no se corresponde ni con la realidad del mercado ni con la disponibilidad de paneles, y solicita la exigencia de avales que garanticen los proyectos como medida principal para desinflar la burbuja.

**A**PPA denuncia que nuevos actores entrantes –ilusionados con las expectativas irreales que han alimentado promotores sin rigor ni escrúpulos– están propiciando una situación de burbuja especulativa que debe reconducirse con medidas administrativas y con buenas dosis de ética profesional promovida desde las asociaciones sectoriales.

En estos momentos, APPA calcula que las solicitudes de conexión a la red eléctrica de futuros proyectos fotovoltaicos suman más de 6.000 MW, cuando la tecnología, según los datos de la Comisión Nacional de la Energía, cerró 2005 con 38 MW conectados a la red.

### Crisis de silicio y proyectos inverosímiles

Para agravar una desproporción tan estruendosa entre los proyectos presentados y los ejecutados, hay escasez de polisilicio (silicio de grado solar) a escala global y es imposible que se resuelva a corto plazo, puesto que el tipo de silicio que utilizan los fabricantes de células fotovoltaicas es un subproducto de la actividad microelectrónica.

“Lamentablemente, aún no hay ninguna planta de producción de polisilicio exclusivamente para la industria solar, aunque varias –todas en el extranjero– se inaugurarán en los próximos años”, señala APPA. La asociación confía, no obstante, en que la carestía se alivie a finales de la presente década.

“Con estas condiciones, los fabricantes de paneles fotovoltaicos tienen comprome-



tida su producción durante varios años y es imposible que puedan abastecer la demanda”, continúa. Por eso, APPA alerta sobre la más que dudosa disponibilidad de paneles que respalden las solicitudes de conexión presentadas. “Más aún cuando se trata de iniciativas inverosímiles, como huertas solares con más de 100 MW, promovidas por capitales ociosos y mal informados o, incluso, por algún pirata que sólo quiere embaucar a inversores incautos”.

### Exigencia de avales

APPA considera que la introducción de avales que respalden los proyectos solares fotovoltaicos, tal y como ya se ha hecho con los ciclos combinados de gas natural y con los parques eólicos, discriminará las iniciativas reales de las ficticias y disuadirá a todos aquellos que no cuentan ni con la

capacitación técnica ni con los recursos necesarios para acometer los proyectos.

El Plan de Energías Renovables 2005-2010 marca el objetivo de conseguir 400 MW.

fotovoltaicos. APPA cree que alcanzarlo es posible, puesto que la escasez de polisilicio no tiene por qué afectar a esta coherente meta, siempre y cuando se mantengan los mecanismos retributivos vigentes.

Sin embargo, concluye la asociación, “la burbuja fotovoltaica puede dar al traste con el desarrollo en España de una tecnología con un potencial inmenso, pero que, por tratarse de un mercado inmaduro, necesita de la seriedad y la profesionalidad que aportan las asociaciones sectoriales”.

### Más información

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



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

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



## BTM apunta un fuerte crecimiento de la eólica con cambios en el ranking de fabricantes

El fabricante español de aerogeneradores Gamesa Eólica ha bajado desde la segunda posición que mantenía en el ranking mundial, con una cuota del 18% de la potencia instalada en 2004, hasta la cuarta posición en 2005, con un 12,9%. Son datos del informe sobre el estado del sector a finales de 2005, publicado por BTM Consult, una consultora danesa especializada en el sector eólico.

La danesa Vestas mantiene la primera posición, con un 27,9%, 3 puntos por debajo de su cuota en 2004. La estadounidense GE Wind ha pasado del cuarto lugar al segundo, con un 17,7%, seguida

por la alemana Enercon, con 13,2%. El informe también señala que 2005 ha sido el mejor año jamás experimentado por el sector, con 11.407 MW de nueva potencia eólica instalada, un 40% más que en 2004, lo que eleva la cifra acumulada a 60.000 MW. El crecimiento anual medio de la potencia instalada en el mundo hasta 2010 será, según BTM, de un 16,4%, lo que se traduce en un mercado valorado en unos 158.000 millones de euros a lo largo del próximo lustro.

En 2005 Europa mantuvo su liderazgo mundial aunque su porcentaje de nueva potencia instalada cayó al 56%, desde el 70% registrado el año anterior. El continente americano fue responsable de un 23,4% de esa nueva demanda, y Asia, liderada por In-

dia y China, se quedó casi con todo el resto. El segmento eólico marino solo conectó unos 90 MW.

BTM también señala la creciente importancia del comercio de derechos de emisión de CO<sub>2</sub> como instrumento para impulsar el sector, dentro de los Mecanismos de Desarrollo Limpio (MDL) establecidos por el protocolo de Kioto. Según el consultor, existen proyectos eólicos que suman 2.800 MW basados en estos mecanismos, principalmente en China e India pero con una fuerte potencial también en Asia y Latinoamérica.

### Más información

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



## Comienza la construcción de la fábrica de aerogeneradores Eozen-Vensys

Eozen, compañía dedicada a la fabricación y comercialización de aerogeneradores y grandes palas, inició el mes pasado la obra civil de su planta de fabricación y montaje en Ferreira (Granada). Se prevé que la duración de la obra sea de 7 meses, por lo que la fábrica entrará en producción a finales de año.

La planta industrial de 21.186 m<sup>2</sup>, forma parte de una inversión fabril total de más de 30 millones de euros, lo que la convierte en uno de los proyectos más ambiciosos de la provincia. Eozen se convierte con este proyecto en el único fabricante andaluz de aerogeneradores. La comarca de Guadix-El Marquesado del Zenete, donde se encuentra Ferreira, tiene actualmente una tasa de paro superior al 25%. El proyecto creará 70 nuevos empleos directos a finales de 2006, de los cuáles cerca de la mitad serán destinados a mujeres, previendo incrementar la plantilla anualmente du-

rante los próximos cinco años.

La población local tendrá prioridad para su incorporación a este nuevo proyecto industrial. Por este motivo, se impartirán en la localidad de Huéneja diversos cursos de formación en procesos productivos, con el compromiso por parte de Eozen de la inmediata contratación de las personas que superen este ciclo formativo.

Eozen es una marca comercial de El Marquesado Eólico, S.L., proyecto empresarial que contempla el desarrollo, fabricación y comercialización de aerogeneradores y palas. Eozen es licenciataria de la

tecnología alemana Vensys. Fabricará aerogeneradores síncronos, de imanes permanentes, sin multiplicadora, con potencia inicial de 1,2 y 1,5 MW, y palas de 34 a 42 m. Su participación societaria está distribuida entre Energías del Zenete, S.L. (51%), Corporación Caja de Granada, S.A.U. (43%) e Izfalada (6%; ayuntamientos de Dólar, Ferreira y Huéneja)

### Más información

Manuel Márquez  
Tel: 917489309  
[m.marquez@eozen.es](mailto:m.marquez@eozen.es)





**Inclin 1500 neo**

1000 VV adicionales en  
su instalación con  
hidroeléctricas

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

## ¿De dónde viene la electricidad que consumimos?

El consumidor debería poder elegir a qué compañía de distribución contrata en función del impacto ambiental que provoca la energía que vende. Pero para ello necesita una información rigurosa y clara sobre la electricidad producida. Si bien el Gobierno tramita un Real Decreto para certificar el origen de la renovable, éste parece insuficiente.

Clemente Álvarez

**Q**ue nadie se moleste en tirar de los cables eléctricos de la pared de su casa para seguir el camino inverso de los electrones: no va a encontrar la respuesta. Sin embargo, lo que sí es factible es saber cómo se produjo la energía por la que pagamos y esto es realmente interesante, pues los ciudadanos españoles tienen derecho a elegir qué compañía quieren que les suministre la electricidad y podrían optar por la empresa que les garantice que ésta ha sido generada de forma más limpia. Esto, claro está, siempre que dispusieran de información fiable y sencilla sobre el origen de la electricidad que comercializa cada una de las empresas del mercado.

Así lo persiguen diversas directivas europeas, como la 2001/77/CE o la 2003/54/CE, que deberían haber sido transpuestas ya a la legislación nacional. Sin embargo, los intentos efectuados hasta ahora por la Administración española de aplicar estas normativas no terminan de cumplir las expectativas creadas. Es el caso del proyecto de Real Decreto presentado a principios de año por el Ministerio de Industria, Turismo y Comercio para regular la garantía de origen de la electricidad procedente de fuentes de energía renovables, que no convence en absoluto al sector. Este Real Decreto busca 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 es efectivamente. Y que no hay que confundir con los certificados de "energía verde" que anuncian algunas compañías eléctricas.

### Informar a los consumidores

El primer pero importante surge en el mismo concepto del proyecto. Pues, tanto la Asociación de Productores de Energías Renovables (APPA), como el grupo ecologista Greenpeace, como la propia Comisión Nacional de Energía (CNE) consideran que este Real Decreto no puede desaprovechar

la oportunidad de fijar un sistema común para garantizar el origen de la electricidad, no ya de fuentes renovables, sino de toda la producida. Por ello, estas tres organizaciones coinciden en que el texto tendría también que aplicar los artículos de la Directiva 2003/54/CE relativos al etiquetado de la electricidad, recogidos a su vez en la Ley 24/2005. Todo un galimatías legal que viene a decir que todos los ciudadanos deberían recibir junto a la factura de la luz información sistemática, rigurosa y con un formato uniforme sobre la electricidad por la que paga y los impactos ambientales que ocasiona su producción.

"Serviría de muy poco tener certificados de origen de energía renovable si no es con el fin último de informar de dónde proviene la energía que se consume", incide el presidente de APPA, José María González Vélez, "ese debe ser el objetivo principal y último de los certificados de origen, pues al generador no le aportan ningún valor añadido". De esta forma, un ciudadano cualquiera podría escoger a que compañía distribuidora contrata en función de la contribución de las distintas fuentes, renovables y no renova-

bles, en el cómputo global de la electricidad suministrada durante el año anterior por cada empresa. Y no habría posibilidad de engaño, pues los kilovatios de las energías "limpias" tendrían que coincidir con los garantizados por el órgano certificador.

Greenpeace ha ido incluso más lejos y ha efectuado ya un diseño de cómo cree que debería ser la etiqueta eléctrica que encuentre el consumidor para que la información que reciba sea transparente y sencilla. Como explica el responsable de proyectos de la Campaña de Energía de la organización ecologista, José Luis García Ortega, el modelo que proponen es el mismo que acompaña a los electrodomésticos: "Sólo que en lugar de calificar de la A a la G la eficiencia de los aparatos, mediría las emisiones de CO<sub>2</sub> y residuos radiactivos de forma comparada a la media".

### Certificado verde y certificado de origen

En cualquier caso, este no es el único escollo detectado en el proyecto de Real Decreto. Como destaca el informe 4/2006 de la CNE, "el proyecto establece un sistema de garantía de origen de la electricidad generada a partir de fuentes de energía renovables consistente en un Registro público, gestionado por la CNE, dónde con carácter mensual y de forma voluntaria los productores que utilizan estas fuentes pueden solicitar la inscripción de un número de garantías de origen, como máximo igual a la cantidad de energía eléctrica generada" y "en una segunda fase, estos productores pueden solicitar el cambio de titularidad de la inscripción de las garantías de origen a favor de un comercializador al que hayan transferido sus garantías de origen, siempre y cuando el productor hubiere renunciado a la prima y al incentivo establecido en el RD 436/2004". Esta segunda parte del texto tampoco gusta nada. "Se confunde aquí gravemente el certificado verde, con el certificado de origen, que no es transmisible", subraya González Vélez, "si se mantiene el texto no tiene ningún sentido el Real Decreto, porque nadie





***“La garantía de origen no es una etiqueta que se pueda vender, pues si no se corre el riesgo de que se cobre dos veces por la misma electricidad”***



va a ceder un certificado de origen teniendo que renunciar a la prima”.

De esta misma opinión es García Ortega, que también se desmarca de los llamados “certificados verdes” o certificados de la “energía verde”. “La garantía de origen no es una etiqueta que se pueda vender, no puede separarse de la electricidad física”, insiste el ecologista, “pues si no se corre el riesgo de que se cobre dos veces por la misma electricidad, como ocurre con la energía hidráulica vendida como energía verde”.

Por su parte, la CNE deja claro en su informe que la garantía de origen es “un nuevo mecanismo indirecto de promoción de las energías renovables” que no debe sino

complementar el actual sistema de tarifas reguladas y primas. Pues como recuerda este organismo, la Comisión Europea ha asegurado en una comunicación, del 7 de diciembre de 2005, que este es el modelo para el fomento de las energías renovables que “se ha mostrado globalmente como el más efectivo y el más eficiente, dados los elevados precios alcanzados en los sistemas de certificados, y la escasa implantación de nuevas instalaciones en el resto de sistemas”. Esta circunstancia garantizaría además, a juicio de García Ortega, que no se pudiese cobrar más por una energía limpia, cuando esta ya ha recibido una prima cargada en la factura de la luz al ciudadano.

Entre el resto de alegaciones presentada al texto, destaca también la formulada por

Greenpeace y recogida por la CNE para que el Real Decreto fije igualmente la garantía en origen de la cogeneración de alta eficiencia. Además, la organización ecologista ha propuesto que se añada la posibilidad de certificar el origen renovable de la electricidad generada en pilas de combustible que utilicen hidrógeno, cuando el hidrógeno empleado cuente a su vez con el certificado de garantía de origen renovable de la electricidad utilizada en su producción.

**Más información**

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

Con la colaboración de:

**CAIXA CATALUNYA**



## Tour renovable por tierras inglesas

¿Quién lo iba a decir? Que los ingleses tuvieran algo que enseñarnos sobre renovables. Pues algo tienen, sobre todo relacionado con biomasa y fotovoltaica. Pero también con eficiencia energética y ahorro. No en vano, el Reino Unido es un referente en el cumplimiento de los objetivos de Kioto. Lo dicho, merece la pena echar un vistazo. *Very interesting.*

Luis Merino

**E**sta es la historia de un inglés, un noruego, un sueco, un finlandés, una estonia, un suizo, un italiano y un español (que escribe estas líneas). Semejante plantel europeo –todos periodistas excepto el inglés, Adrian, nuestro anfitrión, del Departamento de Comercio e Inversiones del Reino Unido– se encontró el pasado 20 de marzo en un hotel de Derby, cercano a la ciudad de Nottingham, para emprender un viaje por varias ciudades de East Midlands, Northwest y Yorkshire, situadas más o menos en el centro de Inglaterra. El objetivo era ver cómo trabajan las empresas, las agencias regionales y las universidades en el desarrollo y la innovación de tecnologías relacionadas con las energías renovables, la eficiencia y, por extensión, el medio ambiente. La experiencia, muy interesante, nos permitió conocer, entre



otras cosas, una de las mayores instalaciones fotovoltaicas realizada sobre la fachada de un edificio, un ejemplo de co-combustión de biomasa que deja pequeños los esfuerzos que se hacen en España en esta materia, y el de-

sarrollo precomercial de algunas patentes que podrían llegar a incorporar de forma masiva los famosos diodos electroluminosos –más conocidos como LED por las iniciales en inglés de *Light Emitting Diode*– a nuestras vidas.

Aunque sobre el papel la intención del Reino Unido es alcanzar una cuota del 15,4% de renovables en 2016, la cruda realidad es que en 2004 sólo un 3,1% procedía de fuentes limpias, la mayor parte del biogás de vertederos y de otros biocarburantes. Ellos mismos son conscientes de que, excluida la gran hidráulica, en la que tampoco son una potencia, el Reino Unido, cuando se trata de renovables, ocupa el segundo puesto por la cola, sólo por encima de Grecia. Saben de las posibilidades de la eólica marina, en la que tienen puestas muchas esperanzas. Pero el rechazo a los parques en tierra –no hay que olvidar que la densidad



La vieja central de biomasa de Sherwood ha sido puesta al día con tecnología nueva. Arriba, una valla publicitaria en Manchester con el anuncio de una empresa energética que utiliza pequeños aerogeneradores.



En todo el mundo y en todo momento

SCHOTT / ENERGÍA SOLAR / ALGARVE / PORTUGAL 2013

## 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 Neumayer, ingeniero de SCHOTT, trabaja para que esta energía pueda utilizarse con una eficiencia aun mayor. Su trabajo se traduce en productos con vidrios de litio, 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.esben@schott.com](mailto:marketing.esben@schott.com)

**SCHOTT**  
vidrio hecho de ideas



Estos son algunos ingenios surgidos de Luminanz, una empresa dispuesta a generalizar el uso de lámparas basadas en LED. Su uso reduce de forma sorprendente el consumo eléctrico, por lo que hay grandes corporaciones mundiales interesadas en el desarrollo comercial de esta patente.



de población de Gran Bretaña es muy alta, el triple que en España— les hace mirar con sorpresa y cierta envidia el ejemplo español.

### ¿Y el bosque de Sherwood?

Si Robin Hood levantara la cabeza vería que apenas queda ya nada del tupido bosque de Sherwood para esconderse. Hace mucho tiempo que desapareció la mayor parte de aquella masa arbórea, pero la que queda es gestionada con criterios de sostenibilidad. Que incluyen el aprovechamiento de la biomasa para la producción de electricidad. En la localidad de Ollerton se encuentra Sherwood Energy Village (SEV), que ganó en 2005 un premio como el lugar más emprendedor en el Reino Unido. En realidad SEV es un proyecto integral que pretende la transformación ambiental de un área que estuvo ocupada por una antigua mina de carbón, en un lugar que mezcle los usos residenciales con la industria y el comercio. Y donde el diseño bioclimático de los edificios se alía con el empleo de renovables, como la solar térmica,

la fotovoltaica y la pequeña eólica. Todo ello está ahora en plena construcción.

Cuando cerró la mina en 1994 toda la zona pareció relegada al ostracismo, a imagen y semejanza de lo que cuenta la película Full Monty, que precisamente tiene lugar en una ciudad muy cercana, Sheffield. Pero estos ingleses obreros, hijos de la minería y del metal, son lo bastante testarudos como para intentarlo de nuevo. No a base de espectáculos de strip tease, al menos de momento, sino con ideas renovadoras que tratan de hacer una lectura de la sostenibilidad en todos los ámbitos de la vida. De hecho, toda la comunidad local se está empleando a fondo en la transformación de SEV. Una transformación en la que seguirá jugando un papel fundamental la vieja central de biomasa, que cuenta ahora con nuevos sistemas de combustión, más limpios y eficientes. El combustible procede de la madera triturada de los sauces que crecen en las plantaciones de alrededor y que ocupan más de 200 hectáreas.

### Luminanz, una idea brillante

Nuestra siguiente etapa nos llevó hasta el área de Manchester. Durante 15 años Morton Graham ha trabajado en el desarrollo de tecnologías que permitan aprovechar las cualidades y la eficiencia energética de los LED en distintas aplicaciones de iluminación, desde lámparas de interior con focos puntuales de luz, a luces de emergencia o iluminación exterior de gasolineras, restaurantes, etc. Así surgió Luminanz, en la primavera de 2005,

una empresa que mantiene los derechos de propiedad intelectual y las patentes de Graham, y que inicia ahora la etapa de explotación comercial del invento.

Ver a este hombre fornido presentar sus prototipos en la nave que la empresa tiene en Bolton es como encontrarse con un despistado sesentón queriendo entrar en una discoteca llena de neones. Sólo que Morton Graham no tiene nada de despistado sino muy buen olfato para los negocios y el deseo de extender sus ingenios para iluminarlos con un mínimo consumo de energía. ¿Cuánta? Según los datos de Luminanz, una LampLite (el nombre comercial de sus lámparas) de un vatio equivale a una bombilla incandescente blanca de 20 vatios y a una bombilla de colores de 100 vatios. Todo un logro.

Entre las ventajas de usar este tipo de lámparas basadas en LED y materiales plásticos acrílicos destaca el ya citado bajo consumo energético, lo que se traduce en un ahorro sencillamente sorprendente: 150 veces menor que el de una lámpara incandescente que dé la misma luz. Además, son mecanismos de larga vida y ofrecen una total seguridad de manejo al trabajar con bajo voltaje. Entre las empresas con las que Luminanz está en negociaciones para el desarrollo comercial de sus productos están General Electric, Kodak o Philips, lo que da idea del calado de esta tecnología que, tal vez, acabe por enterrar la clásica bombilla inventada por Edison a finales del XIX.

### CIS, el rascacielos fotovoltaico

¿Se puede saber qué hace una torre como tú en una ciudad lluviosa como Manchester? La gracia no es que nos hagamos nosotros la pregunta. Es que se la hacen hasta los redactores de la BBC. Porque Manchester es una de las ciudades inglesas donde más llueve, dada su proximidad a la costa occidental, al llamado Mar de Irlanda, por donde entran casi todas las borrascas. Pues a pesar de nuestras horas de sol y del potencial del sector fotovoltaico español, en España aún no se ha construido una fachada solar con las dimensiones de la torre CIS de Manchester, con 391 kWp de potencia instalada. Bien es cierto que hay ejemplos interesantes de integración arquitectónica —la biblioteca Pompeu Fabra de Mataró (Barcelona), por ejemplo— pero no de este calibre.

Las siglas CIS son las del propietario del edificio, un grupo cooperativo dedicado a seguros y servicios financieros, bien conocido en los entornos de la responsabilidad social empresarial en toda Europa. La torre CIS ha dominado el cielo de Manchester en los últimos 40 años. Cuando se construyó en 1962 era el edificio más alto de Eu-





La fachada fotovoltaica de la torre CIS domina el horizonte de la ciudad de Manchester. En sus 118 metros de altura y sobre una superficie de 4.000 m<sup>2</sup> se ha instalado un sistema de 391 kWp de potencia.

ropa y, aún hoy, con sus 118 metros, es el edificio de oficinas más grande del Reino Unido fuera de Londres.

En marzo, durante la visita de los periodistas europeos, se estaban colocando los últimos paneles de Sharp, 7.244 en total. Los técnicos han calculado una producción de 183 MWh al año, lo que, en una comparación muy inglesa del responsable de comunicación, Andy Hammerton, equivale a la energía necesaria para hacer 9 millones de tazas de té. Es de suponer que con teteras eléctricas. Semejante cantidad de paneles, que ocupan una superficie de casi 4.000 m<sup>2</sup>, evitarán la emisión anual de 78 toneladas de CO<sub>2</sub>. El proyecto ha supuesto una inversión total de más de 8 millones de euros en la que han participado la Agencia de Desarrollo regional de Northwest y el Departamento de Comercio e Industria británico (DTI).

#### Paisajes desde el autobús

Desde Manchester saltamos hasta Leeds. Saliendo desde esta ciudad hacia el este, en apenas 30 kilómetros a través de un paisaje plano y verde, se elevan las siluetas impresionantes de tres centrales térmicas. Las tres tienen más torres de refrigeración que la mayor central térmica de España, la de As Pontes, en A Coruña (1.469 MW de potencia, 4 torres).

Nuestro destino final era la planta de Drax, situada en el término municipal de Selby. Drax es, con sus 4.000 MW, una de las mayores centrales térmicas del mundo. ¡Y tiene 12 torres de refrigeración de 114 m de altura! Ella sola aporta el 7% de la electricidad que consume el Reino Unido. En los años 80 y 90 fue tristemente famosa porque sus malos humos, como los del resto de térmicas británicas, eran llevados por el viento

hasta Noruega, Suecia o Dinamarca matando bosques y lagos con la temible lluvia ácida provocada por el dióxido de azufre (SO<sub>2</sub>) que emitían estas centrales. Hoy, los responsables de Drax alardean de que sus filtros consiguen atrapar el 90% del SO<sub>2</sub> y que la central es de las más eficientes del país.

Pero lo que nos ha llevado hasta Drax es la co-combustión ya que un 3% de lo que quema esta planta es biomasa. Y eso, en una central de este tamaño, es mucha biomasa. Sus responsables, a través de la empresa Renewable Fuels Ltd, han llegado a acuerdos con la comunidad local para el aprovisionamiento de cultivos energéticos como plantaciones de sauces de crecimiento rápido. Pero han viajado mucho más lejos, hasta Suecia o España, para comprar pellets, en el primer caso, y residuos de la producción del aceite de oliva –alperujo y orujillo– en Andalucía. Desde este



# Seguros

para las energías renovables

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

Tel. 934 234 602  
arccoop@arccoop.coop  
www.arccoop.coop



lado de la barrera, la compra masiva de estos residuos por parte de los ingleses ha despertado muchos recelos. Además de una cierta incoherencia energética –parte de las bondades de quemar biomasa se pierden por el petróleo que se gasta en transportarla desde España a Inglaterra– el precio de esta materia prima se ha disparado en los últimos años, lo que ha frenado otras iniciativas similares aquí. El caso es que la central de Drax, una auténtica fábrica de cambio climático, se mire por donde se mire, lo es un poco menos desde que emplea la co-combustión. La planta ha puesto en marcha un sistema de inyección directa de la

Los 4.000 MW de potencia de Drax convierten a esta central en una de las mayores fábricas de cambio climático del mundo. ¿La buena noticia? Un 3% del combustible que utiliza es biomasa.



biomasa en uno de sus seis grupos generadores que parece estar funcionando tal y como habían imaginado. Su experiencia podría extenderse a otras centrales térmicas del mundo, lo que reduciría sensiblemente la emisión de gases de efecto invernadero.

En Drax acabó nuestro periplo inglés. Vimos cosas interesantes. Entre ellas, que nadie es ajeno a los problemas causados por el modelo energético de las últimas décadas. Y que es preciso, investigar, innovar e invertir dinero y esfuerzos en cambiar el cuento si queremos que tenga un final feliz. *Bye, bye.*

#### Más información

[www.uktradeinvest.gov.uk](http://www.uktradeinvest.gov.uk)  
[www.sev.org.uk](http://www.sev.org.uk)  
[www.markhamvale.co.uk](http://www.markhamvale.co.uk)  
[morton.graham@luminanz.co.uk](mailto:morton.graham@luminanz.co.uk)  
[www.cis.co.uk](http://www.cis.co.uk)  
[www.draxpower.com](http://www.draxpower.com)

### Universidades prácticas que dan ejemplo

En el Centro de Tecnología Ambiental de la Universidad de Nottingham tienen muy claro que su trabajo debe centrarse en investigación aplicada. De hecho, su grito de guerra, que aparece bajo el logo del centro, dice: “Transfiriendo tecnología a los negocios”. Así que lo mismo se ocupan de diseñar sistemas de refrigeración y calefacción para que grandes naves industriales que incluyen oficinas y despachos tengan una temperatura similar en todas las estancias –vamos, que no se hielan los del almacén y se cuezan los de la oficina–, que lo mismo hacen más fiables y seguros distintos componentes dedicados a la automoción.

Otra universidad, la de Leeds, cuenta con el *Earth, Energy and Environment Institute*, –el Instituto de la Tierra, la Energía y el Medio

Ambiente– más conocido como Instituto eee. Nada relacionado con temas ambientales y energéticos suena extraño entre estas paredes del campus de la Universidad de Leeds, con cierto sabor señorial. De hecho, el Instituto eee gana muchos premios internacionales y tiene una fama merecida. En una mañana, algunos de sus profesores e investigadores nos hablaron de su trabajo con renovables, emisiones a la atmósfera, opciones energéticas bajas en carbono o eficiencia energética. Demasiadas cosas para contar en unas pocas páginas y ante un grupo de periodistas que nos habíamos levantado ese día a las 5 de la mañana. Entre las cosas que más llamaron nuestra atención estaba lo que contaba Keith Pitcher, responsable de los programas ambientales dentro de la Universidad. Con el objetivo de ahorrar energía y reducir en un 10% las emisiones contaminantes en los próximos cinco años han auditado, energéticamente hablando, todos los edificios del campus con la intención de hacerlos más eficientes. Pero también se han propuesto arrimar el hombre a título personal, desde el rector y los profesores hasta el último alumno llegado a Leeds. ¿Cómo? Por ejemplo, los permisos de aparcamiento se dan en función de las emisiones de los coches, y cualquiera que venga en bici a la facultad tiene, junto al parking de su montura, unas duchas y un vestuario para cambiarse antes de ir a clase. ¿Resultado? En los últimos seis años se ha reducido del 58% al 49% el número de vehículos ocupados sólo por el conductor, mientras se ha duplicado el uso del transporte público.

#### Más información

[www.the-etc.org.uk](http://www.the-etc.org.uk) [www.eee.leeds.ac.uk](http://www.eee.leeds.ac.uk)





# ¡CONOZCA TAUSOLAR DISTRIBUCIÓN!



- **DISPONIBILIDAD DE PANELES FOTOVOLTAICOS**
- **RAPIDEZ Y EFICACIA EN EL SUMINISTRO**
- **CENTRAL DE COMPRAS INTERNACIONAL**
- **ALMACENES EN ESPAÑA**

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



## ■ Un parque eólico en el Puerto de Barcelona es viable

Esta es una de las conclusiones del estudio coordinado por la Agencia de Energía de Barcelona para determinar el potencial eólico de la ciudad y de la zona de influencia de Área Metropolitana de Barcelona. En el entorno del Puerto se dan las condiciones suficientes para instalar aerogeneradores de 2 MW.



Los expertos aseguran que el emplazamiento de parques eólicos junto al mar es muy adecuado ya que la velocidad del viento es más constante que en la montaña, dónde sopla de manera racheada. Con la intención de evaluar la instalación de un parque urbano en el Puerto de Barcelona, tal y como se apunta en el Programa de Actuación Municipal 2004-2007 del Ayuntamiento, la Agencia de Energía de Barcelona ha realizado un estudio cuya finalidad ha sido comprobar el recurso de viento real disponible en la zona y, al mismo tiempo, obtener datos significativos para determinar las cargas aerodinámicas a las que estarían sometidos los aerogeneradores y la tipología de máquina más conveniente.

La principal conclusión es que el recurso eólico es bastante homogéneo en su conjunto. La fuerza del viento disminuye en las zonas más próximas a la línea de la costa y, al contrario, aumenta a medida que se adentra en el mar abierto. Entorno a la zona portuaria, el estudio muestra velocidades medias en alzada próximas a los seis metros por segundo, con las que se pueden aprovechar entre 1.400 y 1.600 horas de viento anuales con máquinas de 2 MW de potencia. Estos valores, según Antonio Romero, director-gerente de la Agencia, "son muy conservadores, pero indican que la instalación de un parque eólico en el Puerto de Barcelona es viable". Los resultados obtenidos por ahora destacan un potencial de viento razonable, aun cuando hace falta disponer de nuevas mediciones más precisas. Para conseguir las, se está instalando una nueva torre de medidas que dentro de unos meses ofrecerá resultados definitivos para elaborar el proyecto.

Esta iniciativa continúa la línea iniciada con la construcción de la central fotovoltaica del Fórum de integrar las infraestructuras energéticas en la geografía urbana, en lugar de ubicarlas lejos de la ciudad. El parque no tendría únicamente una finalidad comercial, sino el triple objetivo de aprovechar los recursos locales, sensibilizar la población y acercar la producción eléctrica a la ciudad.

La Agencia también ha elaborado una evaluación de impacto ambiental del proyecto, que determina que no hay posibilidades de afección para la avifauna. Aunque el Puerto se encuentra próximo a una zona de

especial protección para las aves, en la desembocadura del río Llobregat, la distancia entre ambos lugares es suficiente para garantizar un riesgo de colisiones poco significativo.

Del mismo modo, para evitar un efecto negativo sobre el tráfico aéreo que se produ-

ce alrededor del aeropuerto del Prat, se limitará la altura máxima de los aerogeneradores, dejando un margen suficiente para el paso de aviones y señalizando convenientemente las torres para que sean perfectamente visibles desde cualquier punto terrestre o aéreo. El proyecto tampoco tiene un impacto visual negativo, dado que su construcción está prevista en un entorno industrial y con poco valor paisajístico.

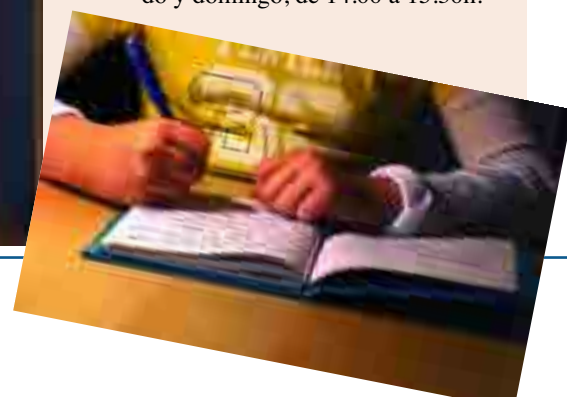
### Más información

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

## Buenas prácticas energéticas en televisión

El pasado 24 de abril Barcelona TV (BTV) emitió el primer capítulo de la serie "El diari de la Mar", un espacio producido por la Agencia de Energía de Barcelona con el que se pretende difundir la necesidad de llevar a cabo buenas prácticas energéticas. Este espacio se incluye en el programa informativo "Hola Barcelona", que emite la cadena de televisión local.

"El diari de la Mar" explica, desde el punto de vista de una niña, como se pueden llevar a cabo pequeñas buenas prácticas en el hogar para mejorar el ahorro y la eficiencia energéticos, y como estas conductas repercuten favorablemente en el medio ambiente. Los trece capítulos de la serie se incluyen dentro de la sección de medio ambiente "Fem un gest sostenible", producida por la Universitat Politècnica de Catalunya (UPC). "Hola Barcelona" es un programa informativo diario y en directo. Se emite de lunes a viernes, de 12.30 a 15.30h; y sábado y domingo, de 14.00 a 15.30h.





## ■ La Red de Colegios Fotovoltaicos de Pamplona viaja a Dubai

La Red de Colegios Fotovoltaicos de Pamplona ha sido seleccionada por el Grupo de Buenas Prácticas del Comité Hábitat Español para participar en el Sexto Concurso Internacional de Buenas Prácticas de Naciones Unidas. Con este premio se reconoce cada dos años la labor realizada para mejorar las condiciones de vida aplicando conceptos de sostenibilidad.

La iniciativa surgió en la Segunda Conferencia de la ONU sobre Asentamientos Humanos, Hábitat II, celebrada en Estambul en junio de 1996. Con ella se busca conocer, difundir y premiar a las Mejores Prácticas que demuestren un impacto positivo en la vida de las personas, la sostenibilidad del proyecto, el liderazgo y fortalecimiento de la comunidad, la igualdad de género e inclusión social, y la innovación y transferencia.

La Red de Colegios Solares Fotovoltaicos impulsada por el Ayuntamiento de Pamplona a través de su Agencia Energética opta este año a uno de los doce premios que se entregarán en Dubai el próximo mes de noviembre. El galardón Dubai 2006 consiste en un certificado, un trofeo y 30.000 dólares en efectivo.

El proyecto Red de Colegios Fotovoltaicos nació en Pamplona para fomentar la utilización de la energía solar y acercarla al ciudadano mediante la creación de una red de instalaciones solares fotovoltaicas en edi-

ficios municipales a las que se añaden aplicaciones pedagógicas. La primera instalación de la red entró en funcionamiento en noviembre de 2001, siendo actualmente 11



los centros escolares "enganchados" al sol, cuya potencia instalada oscila entre los 2 y los 3,26 kwp, sumando un total de 26,49 kwp. Dos nuevos centros escolares se incorporarán este año.



La red de colegios fotovoltaicos se complementa con actividades tales como la entrega al centro escolar de manuales descriptivos de la instalación, la distribución de trípticos informativos, la colocación en fachada de placas señalizadoras, la formación de alumnos y profesores, y la realización de un programa de visitas a las instalaciones abierto al público.

### Más información

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

## ■ 5<sup>as</sup> Jornadas Abulenses de Energías Renovables

La ciudad de Ávila acogerá un año más estas jornadas que se celebran los días 18 y 19 de mayo en el Auditorio Municipal de San Francisco (Plaza de San Francisco, s/n), y que están organizadas por un buen número de instituciones y empresas abulenses y castellano leonesas. Hasta el día 15 de este mes se pueden enviar comunicaciones a la secretaría de las jornadas, por carta o por correo electrónico, con un título y resumen de 300 palabras y un máximo de seis autores. Serán seleccionadas por el comité científico, comunicando a los autores la



aceptación de la misma, indicando si la exposición será oral o en póster y el horario de presentación. Se premiará la mejor comunicación con 600€, siendo potestad del comité científico otorgar un accésit de 300€.

Las jornadas cuentan con actividades complementarias, como dos exposiciones. La primera dedicada a Energías Renovables y Eficiencia Energética; la otra, sobre Arquitectura Bioclimática y Sostenible.

Ambas se podrán ver en la Sala de Exposiciones del Auditorio. Además habrá un stand para las empresas colaboradoras en la entrada del Auditorio.

### Más información:

Agencia Provincial de la Energía de Ávila  
C/ Canteros s/n  
Tel. 920 206 230. Fax 920 206 205  
apea@diputacionavila.es  
[www.apea.com.es](http://www.apea.com.es)



**EnerAgen**  
Agencia Provincial de la Energía de Ávila

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

# Pequeños aerogeneradores, aún lejos de sus posibilidades

*La falta de madurez tecnológica y de competitividad económica constituyen la principal barrera al desarrollo del mercado de los pequeños aerogeneradores, según se desprende de un exhaustivo estudio realizado por el CIEMAT a lo largo de 2005 y que Energías Renovables ofrece en primicia.*

Ignacio Cruz\*

**E**l Centro de Investigaciones Energéticas, Medioambientales y Tecnológicas (CIEMAT) ha realizado durante el año 2005 un estudio sobre el estado del arte de la tecnología de aerogeneradores de pequeña potencia. Para ello, se han identificado alrededor de 60 fabricantes de 21 países con más de 160 modelos en el mercado con potencias nominales comprendidas entre 4 W y 300 kW.

Los resultados obtenidos indican una clara falta de madurez tecnológica del sector, la cual, junto con la necesidad imperante de una reducción de costes, se presentan como las dos principales barreras al desarrollo del mercado de cara a poder alcanzar la tan deseada competitividad frente a otras alternativas energéticas. Los principales resultados de este estudio se presentan en este artículo, así como las reflexiones obtenidas para una posible estimulación de éste sector de la tecnología eólica, y consecuentemente para el desarrollo del mercado.

## Obstáculos

El estudio del CIEMAT ha cubierto la tecnología de aerogeneradores de pequeña potencia tanto para uso en aplicaciones aisladas de la red eléctrica de forma autónoma o en sistemas híbridos conjuntamente con otras fuentes, así como la tecnología de aerogeneradores de pe-

queña potencia para conexión a red en baja tensión.

El análisis realizado no se ha limitado únicamente a recolectar las características técnicas de las distintas máquinas existentes en el mercado, sino que se ha realizado también un análisis de costes, disponibilidad de algún tipo de certificación y garantías ofrecidas por los fabricantes. Además, ha sido realizado para cinco rangos de potencia, desde micro aerogeneradores con potencias menores de 500 W, hasta el sector de aerogeneradores considerados de media potencia con potencias nominales entre 50 y 300 kW.

Los resultados son claros e indican una falta de madurez del sector:

- Se han detectado un reducido número de modelos en el mercado, con algún tipo de certificación, como la certificación de acuerdo a la norma de seguridad de aerogeneradores pequeños (Norma UNE-EN 61400-2), certificación de ensayo de curva de potencia (Norma UNE-EN 61400-12) y/o certificación del nivel de emisiones de ruido acústico (Norma UNE-EN 61400-11). Hay que tener en cuenta que además de los ensayos requeridos para obtener las certificaciones anteriores se recomiendan los Ensayos Funcionales y de Seguridad para verificar la correcta operación de aerogenerador en todo tipo de circunstancias y los Ensayos de Durabilidad para evaluar la



integridad estructural y detectar posibles degradaciones de los materiales.

- Aparece una gran dispersión de los parámetros específicos de los aerogeneradores en el mercado (eficiencia, peso específico de la góndola, coste específico, etc.), lo cual demuestra la no homogeneidad de los aerogeneradores comercialmente disponibles.

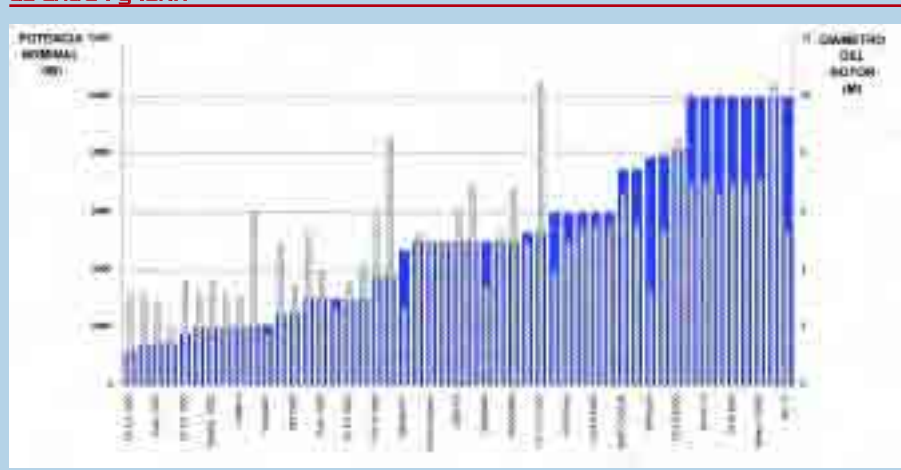
- La información suministrada a los usuarios (folletos, catálogos, características técnicas de los modelos etc.) no es muy fiable y puede crear confusión a potenciales futuros usuarios.

- Solo en un reducido número de aerogeneradores se establecen garantías por un periodo mayor de 3 años.

Como conclusión general, se detecta una clara necesidad de mejora de los aerogeneradores que se ofertan en el mercado de cara a obtener una confianza de los potenciales clientes.

Las consecuencias de la falta de ensayos de certificación en los aerogeneradores de pequeña potencia son la baja eficiencia en la actuación de éstos aerogeneradores, la baja fiabilidad –sobre todo en aerogeneradores instalados en lugares con alta frecuencia de velocidades de viento altas– la falta de garantías por un periodo razonable, la alta emisión de ruido acústico y el alto nivel de vibraciones especialmente cuando el aerogenerador está regulando en condiciones de sobre velocidad. La cuestión es que si se considera tan importante la realización de los ensayos propuestos,

**Comparación del diámetro del rotor y la potencia nominal para aerogeneradores de entre 1 y 10kW**







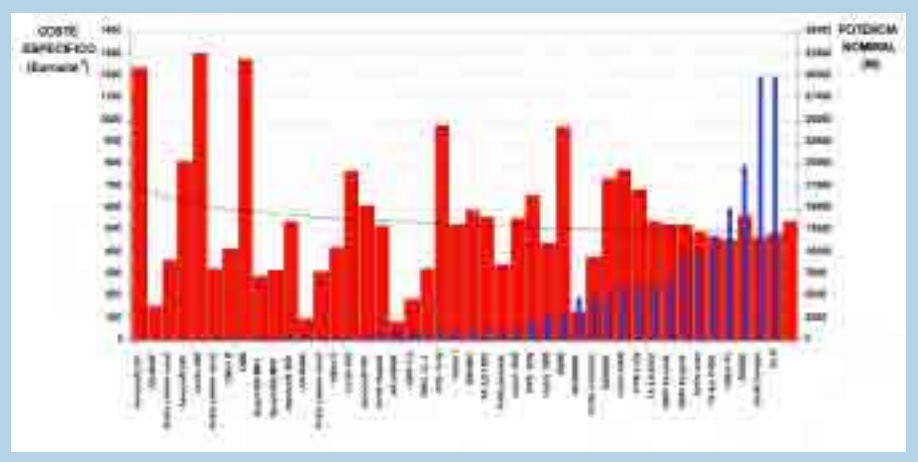
ro de Reynolds, reducción de las emisiones de ruido acústico, mejora de la durabilidad a través de la aplicación de nuevos materiales y mejoras en el proceso de fabricación, mejoras en la adaptación de la operación de los convertidores electrónicos, mejora en el proceso de control y protección, especialmente para condiciones de alta velocidad de viento y el desarrollo de proyectos de demostración con

sel, etc.) y consecuentemente lograr estimular el desarrollo del mercado se debe provocar una importante reducción de costes.

### Vacío tecnológico a partir de 10 kW

Aun así, en los últimos años, el sector industrial español de la pequeña eólica ha crecido, especialmente dentro del rango de la micro y mini eólica (entre 0,1 y 10 kW), existiendo

Costes específicos de los pequeños aerogeneradores.  
Potencia nominal <30kW



¿por que no se hacen? La responsabilidad de la respuesta a esta pregunta esta compartida entre el alto coste de realizar los ensayos propuestos, la realización de informes de resultados del ensayo complejos, no muy fáciles de comprender por los usuarios, e incluso se podría afirmar que los estándares existentes no representan la complejidad del comportamiento de un aerogenerador de pequeña potencia.

Con respecto a la necesaria colaboración en actividades tecnológicas, existen múltiples actividades que pueden suponer innumerables mejoras en los futuros aerogeneradores de pequeña potencia. Colaboración en el diseño estructural y aerodinámico (realización de modelos, desarrollo de perfiles de bajo número

obligación de obtener registros de operación para su posterior evaluación, actividad fácil de realizar si se exige al recibir una subvención pública.

La comparación de los costes específicos de los aerogeneradores de pequeña potencia (coste por vatio, o coste por metro cuadrado de área barrida por el rotor de la turbina), con los obtenidos en un estudio similar hace siete años, demuestra que en contraposición con otras tecnologías de generación de energía renovable, casi no han sufrido reducción de costes, detectándose incluso en algunos casos incrementos de los mismos.

Queda claro por tanto que si se quiere ser competitivo frente a otras alternativas energéticas (energía solar fotovoltaica, grupos die-

hoy en día un vacío tecnológico en potencias comprendidas entre 10 y 100 kW, que se extiende incluso a potencias hasta 300 kW, al haber dejado de ofertar los fabricantes nacionales aerogeneradores de media potencia, para centrar todo su esfuerzo en la tecnología multimegavatio. Solo algunos fabricantes extranjeros ofertan aerogeneradores con potencias nominales entre 15 y 300 kW. Queda patente una vez mas que el marco actual de fomento de la energía eólica de pequeña potencia resulta claramente insuficiente para lograr un despegue similar al de su hermana mayor.

Las causas de este retardo no solo se deben achacar a la falta de un marco mas adecuado de fomento. La tecnología de aeroge-





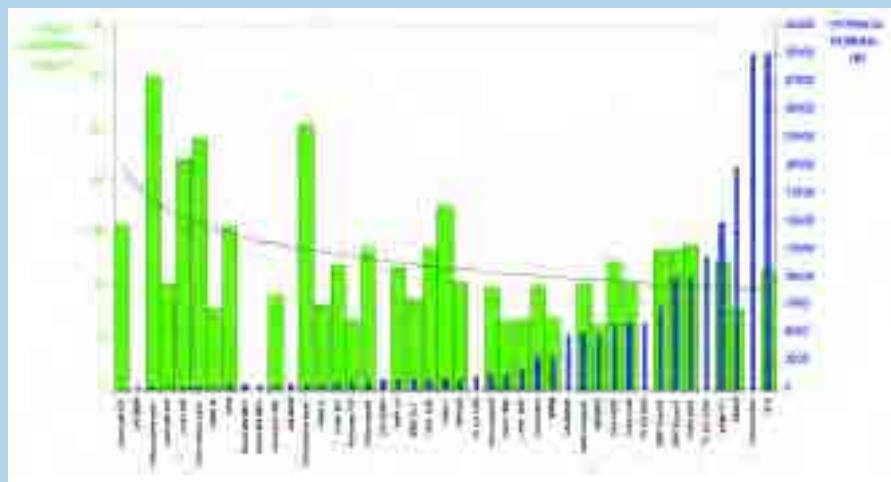
neradores de pequeña potencia incluye una gran variedad de soluciones y generalmente, un gran esfuerzo en diseño, que habitualmente requiere de continuas mejoras u optimizaciones. La falta de tecnología competitiva en términos de fiabilidad y sobretodo, en coste, debido a una actividad de diseño y fabricación eminentemente artesanal, desarrollada por pequeñas empresas de índole frecuentemente familiar, con recursos circunscritos en muchas ocasiones a la propia capacidad de los propietarios de las empresas, con contadas colaboraciones con organismos de investigación y desarrollo o ingenierías, hacen que la capacidad de diseñar, fabricar y evaluar nuevos desarrollos sea muy limitada, por lo que la evolución tecnológica es muy lenta, reduciendo al máximo cualquier tipo de riesgo que una modificación del diseño pueda suponer.

### Un mercado singular

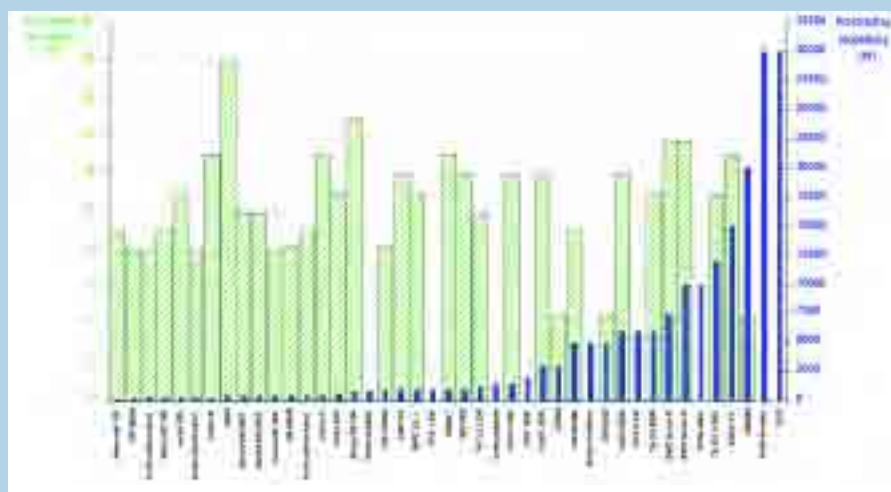
Las razones de ese retardo en el desarrollo están probablemente asociadas también a las singularidades del mercado de la pequeña eólica, como por ejemplo el hecho de que las aplicaciones eólicas de pequeña potencia normalmente se dimensionan con un único aerogenerador, intentando encontrar un único aerogenerador de potencia nominal suficiente para que con el recurso eólico estimado en el lugar de instalación propuesto, nos garantice la energía requerida. Sólo en contados casos, en los que por facilidad de instalación o por falta de escala de potencia adecuada en el mercado, se utiliza mas de un aerogenerador, solución lógicamente mas costosa en precio específico pero mas fiable. En algunas ocasiones, para generación de energía para toda una comunidad o una pequeña empresa se desarrollan mini-parques eólicos como el desarrollado en la Universidad de Murcia.

Las aplicaciones eólicas de pequeña potencia y sus canales de distribución son bas-

**Peso específico de la góndola en función de la potencia nominal.**  
(Potencia nominal <30kW)



**Relación velocidad de viento nominal y potencia nominal para varios generadores comerciales de pequeña potencia**



tante diferentes a los de la gran eólica. Los canales de distribución e instalación de la pequeña eólica están desarrollados por los mismos fabricantes o muy asociados a los instaladores de otras tecnologías como por ejemplo energía solar fotovoltaica, en cuyo caso, frecuentemente se demuestran las importantes carencias del conocimiento requerido para realizar instalaciones eólicas de alta calidad. Lo cual demuestra una necesidad imperante de manuales adecuados asociados a los aerogeneradores comerciales de pequeña potencia y de cursos especializados de entrenamiento para su correcto dimensionado, instalación y mantenimiento.

En cualquier caso, en la mayoría de las aplicaciones aisladas se establece una combinación entre múltiples tecnologías, que dependiendo del recurso estimado –que en el caso de la energía eólica es difícil de determinar–, hace que se establezca el dimensionado final del sistema normalmente en nuestras latitudes en base a la energía solar fo-

totvoltaica, dimensionando la energía eólica como mero sistema de apoyo para días nublados con bajo nivel de radiación solar, habitualmente ventosos, sin tener en cuenta que en España existen innumerables lugares con un factor de capacidad del 20% o lo que es lo mismo con 1750 horas equivalentes, suficientes para producir mas de 8,5 MWh/año con un aerogenerador de 5 kW.

En aplicaciones conectadas a red, puede ser interesante desarrollar normativas de conexión mas simples que las existentes hoy en día totalmente similares a la gran eólica, siguiendo el ejemplo a la norma aplicada en energía solar fotovoltaica conectada a red hasta 100 kW, con mecanismos de remuneración de la energía en tarifa, mas adecuados a esta tecnología u otros sistemas como la aplicación del “balance neto de energía” mediante la instalación de un contador bidireccional en el punto de conexión de la

**\*Ignacio Cruz es Jefe de la Unidad de Energía Eólica del CIEMAT. [www.ciemat.es](http://www.ciemat.es)**



GE Energy

# ¿Cuántos ingenieros hacen falta para cambiar una bombilla?

En GE, damos respuesta a esta pregunta día tras día. Pero no nos basta con eso. Buscamos sistemas diferentes e innovadores para mejorar el modo de alimentar esa bombilla. Hoy más que nunca, nuestra bombilla se enciende cuando se trata de encontrar soluciones energéticas más limpias, ecológicas y renovables.

En nuestro nuevo Centro de Investigación Global de Alemania, así como en los ya existentes en Asia, India y EEUU, trabajamos por el progreso de tecnologías como la energía eólica. Y gracias a la colaboración de cada uno de nuestros más de 22.000 técnicos de I+D científicos e ingenieros, y con grandes dosis de eco-imaginación, nuestras ideas resultan más brillantes cada día.

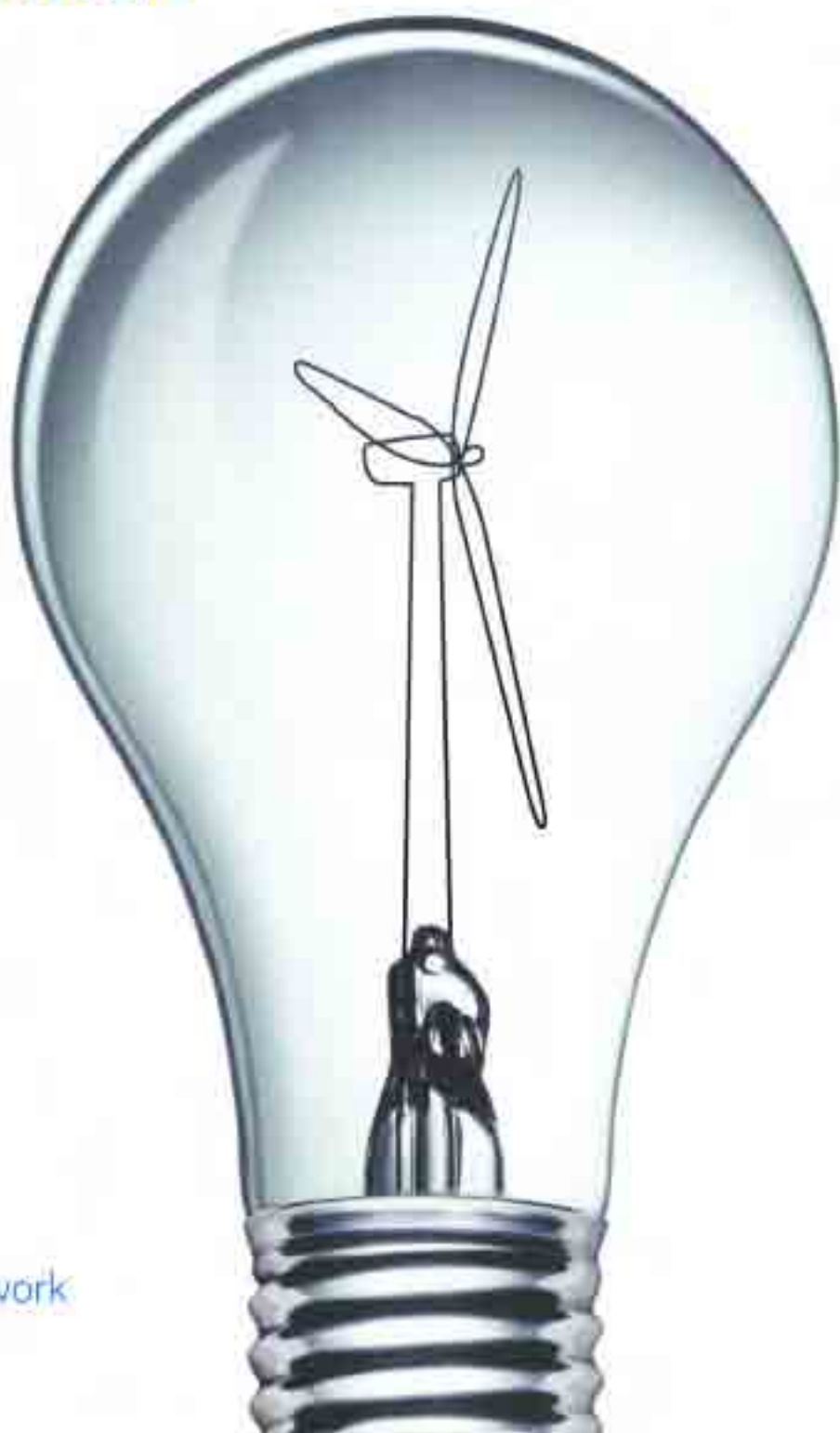
Si desea saber más acerca de nuestra tecnología eólica y nuestra eco-imaginación, o lo que es lo mismo, nuestro compromiso con la búsqueda de soluciones tecnológicas más limpias y eficientes, vétenas en [www.gewindenergy.com](http://www.gewindenergy.com) y [www.ge.com/ecomagination](http://www.ge.com/ecomagination).

**ecomagination**

El compromiso de GE



GE imagination at work



# El Real Madrid se ducha con energía solar

El interés por las renovables ha llegado al mundo del fútbol. Desde este mes el Real Madrid disfruta de un sistema de energía solar que cubre el 60% de la producción de agua caliente de la nueva Ciudad Deportiva de Valdebebas. Energías Renovables ha sido el primer medio en acceder al interior de estas instalaciones.

José Manuel López-Cózar

**R**esulta difícil calcular cuánta gente pasa por la Ciudad Deportiva del Real Madrid a lo largo de un día, o saber cuántas personas pueden llegar a utilizar los servicios de agua caliente en nuestras instalaciones; depende de la planificación semanal de entrenamientos, de la afluencia de público, de la cantidad de medios de comunicación desplazados a la zona, de la visita de familiares... Pero, lo que sí podemos asegurar es que al menos 360 personas (entre técnicos y jugadores de las diferentes categorías) utilizan agua caliente para ducha y aseo personal a diario. Esto supone muchos litros de agua al cabo de un año y un aporte de energía nada desdeñable”, afirma el responsable de Conservación y Mantenimiento de la Ciudad Deportiva del Real Madrid, David Luis Agrelo.

De hecho, según estimaciones del propio Club, en los días de invierno se consumen del orden de 2.000 litros de gasóleo C para calefacción, de los cuales, unos 300 se destinan a

agua caliente sanitaria. “Esperamos que, a partir de ahora, en los meses en que la radiación solar sea muy alta, el 100% del consumo de ACS provenga de los colectores solares térmicos, mientras que el resto del año se consiga una media de entre el 30 y el 40%”, comenta el responsable de Conservación y Mantenimiento de la Ciudad Deportiva de Valdebebas.

## Un viejo proyecto

Quizá por esa razón, desde el momento en que se puso la primera piedra de la nueva Ciudad Deportiva, el 12 de mayo de 2004, se hizo ver a los arquitectos e ingenieros encargados de la obra el interés por las energías renovables y, más concretamente, por instalar un sistema de energía solar térmica. Tanto es así, que la posibilidad de valerse del sol para abastecer de agua caliente a los inquilinos de la nueva Ciudad Deportiva ya estaba contemplada en el ambicioso plan de

remodelación que propuso la junta directiva de Florentino Pérez cuando llegó a la presidencia del Real Madrid en el año 2000.

Este proyecto basado en mejorar la confortabilidad del estadio Santiago Bernabéu tenía entre sus prioridades la construcción de una nueva Ciudad Deportiva. Con 120 hectáreas de superficie, 10 veces más que la proyectada por Santiago Bernabéu en el Paseo de la Castellana hace 52 años, este centro deportivo es el más grande jamás construido por un club de fútbol. “Una instalación modélica, un símbolo del madridismo que se materializa para seguir siendo el club más importante de la historia”, señalaba el, por entonces, presidente de la entidad, Florentino Pérez, el día de la inauguración de la primera fase.





Esta primera etapa, que ahora culmina con la puesta en funcionamiento de la instalación solar térmica y la inauguración del Estadio Alfredo Di Stéfano (donde se disputarán todos los partidos del segundo equipo, el Castilla), no ocupa ni el 20% del terreno del club en Valdebebas. Y se puede encontrar todo lo necesario para sentirse como en casa. El edificio principal en forma de "T" ocupa 9.000 m<sup>2</sup> de espacio con vestuarios, gimnasios, aulas, salas de conferencias, despachos, zona de hidroterapia y centro médico, salas de prensa, etc. A ambos lados, se sitúan 13 campos de fútbol de hierba natural y artificial rodeados por graderíos con capacidad para más de 11.000 espectadores. Y es sólo la primera fase de una obra que concluirá, finalmente, con la creación de un parque temático en el que se contará la historia de este club, considerado el mejor del siglo XX por la Federación Internacional de Fútbol Asociación (FIFA). Porque, si en algo destaca esta ciudad deportiva es por la búsqueda incesante de la vanguardia y la modernidad en cada una de sus instalaciones, sin olvidar, el compromiso con el medio ambiente a través del uso de energías renovables o la depuración de aguas, que suele pasar más desapercibido a los ojos del gran público.



reserva de agua, depuración... para evitar el contacto visual con el resto de las dependencias. La principal peculiaridad de este sistema solar es que está telegestionado a través de una cabina de control que pone en marcha todos los mecanismos de funcionamiento cuando la radiación solar alcanza los 300 w/m<sup>2</sup>.

Por lo demás, la instalación de la Ciudad del Madrid, tiene un modus operandi muy parecido al de cualquier otra de su género: el fluido que circula en las placas solares se calienta por la radiación solar. Una vez que alcanza la temperatura adecuada, el calor pasa a un circuito secundario que a su vez lo conduce hasta los acumuladores de agua; unos

### Sol para calentar el agua

Con 180 m<sup>2</sup> de superficie captadora y ocho acumuladores de 5.000 litros cada uno, la instalación solar del Real Madrid es única en el fútbol nacional. Existen otras ciudades deportivas de ámbito municipal, como la de Castellón o la de San Jorge en Pamplona, con sistemas de energía solar térmica para la producción de agua caliente sanitaria, "pero a nivel de clubes de fútbol no hay ninguna de la importancia de la de Valdebebas", asegura Luis Agrelo.

La instalación se encuentra en un edificio alejado del resto de la Ciudad Deportiva, en un declive de terreno donde se sitúa la totalidad de la producción energética, clima,



### La Térmica en Isofotón está cambiando. Isofotón está cambiando la Térmica.

En **Isofotón** tenemos el firme propósito de contribuir a los planes de crecimiento de la Energía Solar Térmica para el 2010. Por eso hemos iniciado una nueva etapa para la Térmica en nuestro país con la construcción de la fábrica solar más automatizada de Europa. Esto nos permite aumentar nuestra capacidad de producción e incorporar nuevas tecnologías a nuestra renovada gama de productos. Hemos hecho nuestro el objetivo de 5.000.000 m<sup>2</sup> de instalaciones térmicas y vamos a utilizar toda nuestra experiencia y proyección tecnológica en favor de esta nueva meta.





tanques de almacenamiento aislados mediante planchas de poliestireno para impedir que la temperatura ganada se pierda poco después. En el caso de que el aporte de energía no fuera suficiente para cubrir la demanda de agua caliente entrará en funcionamiento el sistema auxiliar, en este caso gasóleo C.

#### Más allá de la Ciudad Deportiva

Pero, la reciente sensibilidad por lo renovable y el medio ambiente no se limita únicamente al ámbito de la Ciudad Deportiva, también se traslada al resto de las nuevas obras que emprende el Real Madrid. Así, el edificio de oficinas que se ha empezado a levantar en el mismo Estadio Santiago Bernabéu, en el lateral de la calle Padre Damián, contará con paneles solares en el tejado para producir el 70% del agua caliente que se consume.



#### Características de la instalación solar

**Usuario:** Ciudad Deportiva Real Madrid  
**Aplicación:** Agua caliente sanitaria  
**Tipo de captador:** placa plana  
**Superficie instalada:** 180 m<sup>2</sup>.  
**Cantidad de captadores:** 90  
**Aporte de energía solar:** 60%  
**Potencia instalada:** 2.340 kcal/h  
**Sistema de circulación:** forzada  
**Acumuladores:** aislados con planchas de poliestireno y cubierta de PVC.  
**Energía sustituida:** Gasóleo C.  
**Vida útil:** 30 años.

Del mismo modo, en la Ciudad del Real Madrid se ha instalado un sistema de depuración que permite reutilizar el agua para el riego de campos deportivos y ajardinamiento.



#### La Ciudad Deportiva en cifras

- ✓ 1.200.000 m<sup>2</sup> de superficie
- ✓ Una edificación principal con 9.000 m<sup>2</sup> de espacio de vestuarios, 3.000 m<sup>2</sup> de gimnasio, 3.000 m<sup>2</sup> de aulas, salas de conferencias y despachos, 3.000 m<sup>2</sup> de zona de hidroterapia y centro médico, 2.000 m<sup>2</sup> de salas de prensa, sets de TV y utilidades para prensa.
- ✓ Un edificio de 1.800 m<sup>2</sup> de planta destinado a la producción energética, depuración de agua...
- ✓ El Estadio de competición Alfredo Di Stéfano para los partidos del Real Madrid Castilla.
- ✓ 5 campos de entrenamiento de hierba natural: 3 de ellos usados por el primer equipo y otros dos para categorías inferiores.
- ✓ 7 campos de hierba artificial: 5 para categorías inferiores, 1 de entrenamiento de porteros y 1 campo jaula. Para la elección de la hierba artificial se visitaron más de 30 campos de fútbol en 6 países europeos.

Para ello, se recogen las aguas pluviales y fecales, se tratan y se almacenan en aljibes de riego para volverlas a utilizar en los campos y jardines cuando sea necesario. Además, en ningún caso se prevé la utilización de agua del Canal de Isabel II para estas funciones, ya que el agua extra que proceda del sistema de depuración será aportada por la red de reciclado del Ayuntamiento de Madrid.

#### Más información

<http://www.iea-shc.org>  
[www.solarkeymark.org](http://www.solarkeymark.org)



## SOLUCIONES INTEGRALES



**DESARROLLA**

proyectos fotovoltaicos y termoelectricos

**FINANCIA**

proyectos implementando modelos innovadores

**INSTALA**

las plantas utilizando la más avanzada tecnología

**MANTIENE**

las instalaciones durante todo su proceso operativo

voltwerk energías nuevas es una empresa española filial del grupo voltwerk AG, líder europeo en fondos cerrados de inversión solar. voltwerk AG pertenece a la multinacional alemana Conergy AG, segunda compañía del mundo a nivel de facturación en el mercado de la energía fotovoltaica.

# Cursos de energías renovables... ¿realmente merecen la pena?

Para averiguarlo, hemos hablado con las escuelas y los alumnos. Por lo que nos cuentan, tenemos pocas dudas, los cursos y masters en renovables son una buena inversión.

Lucía Peterson

La oferta de cursos dedicados a energías renovables es amplísima. Existen de todas las formas y colores. Y multitud de universidades y escuelas de negocio llevan ya años ofreciendo programas de diferente duración, nivel de especialización y, en definitiva, calidad, tanto en España como en el extranjero. Parece que oferta y demanda están en alza en este ámbito y especialidad educativa, así que es hora de preguntarse si estos cursos merecen la pena.

Para ello hemos hablado con escuelas punteras en nuestro país, que nos han explicado cómo gestionan el futuro éxito de sus alumnos. Y hemos contado con la opinión de Pere Soria, coordinador de actividades educativas de Intiam Ruai —el sol como un acontecimiento, en quechua—, Rafael Peña, director del Master de Energías Renovables de la Universidad Europea de Madrid (UEM), y Antonio J. Martínez, director del Instituto de Investigaciones Ecológicas (INIEC).

## ■ ¿Cómo gestionan en la escuela el acceso a puestos de trabajo de los alumnos?

### ■ Intiam Ruai:

En los cursos privados damos la oportunidad, a los alumnos que los aprueban, de participar en nuestra bolsa de trabajo, que consiste en la introducción de su curriculum en nuestra base de datos; hay que tener en cuenta que tan sólo un 30% de ellos está en necesidad de encontrar empleo. La situación es diferente en los cursos impartidos con fondos públicos, donde lo hacemos a través del servicio de colocación de la Generalitat de Catalunya. En cuanto a las ofertas de trabajo, recibimos una de ellas cada 10 ó 15 días y, generalmente, la trasladamos primero a los cursos que se están realizando en ese momento; en caso de que no haya candidatos, la subimos a nuestra web.



Foto: Intiam Ruai

### ■ UEM:

En la UEM tenemos empresas colaboradoras que ofrecen prácticas; hasta ahora, se trata de Iberdrola y BP. El acceso se gestiona a través de sus departamentos de recursos humanos, que seleccionan en base a los CV de los alumnos. El año que viene, el master de la UEM ofrecerá al menos 8 becarios en prácticas en nuestras empresas colaboradoras. Además, los alumnos del master tienen acceso a los servicios del Gabinete de Orientación al Empleo (GOE) de la UEM y a su bolsa de trabajo. El GOE tiene como objetivos aproximar al alumno al mundo laboral, facilitando su acceso al primer empleo a través de la incorporación a prácticas en empresas y apoyando sus iniciativas de creación de nuevos proyectos empresariales. Además, imparte cursos de formación sobre búsqueda de empleo, realización de CV, etc.

### ■ INIEC:

La gestión de los empleos en INIEC se realiza mediante convenio de colaboración con empresas. Éstas nos demandan un determinado perfil y desde la "Comunidad de Antiguos Alumnos", que gestionamos a través de nues-

tra web, se contactan empresas y candidatos. Posteriormente se realizan las oportunas entrevistas, claro.

## ■ ¿Tienen estadísticas sobre el porcentaje de personas que encuentran trabajo?

### ■ Intiam Ruai:

No disponemos de estadística formal en lo que se refiere a los alumnos de cursos privados ya que la mayoría trabaja o busca crear su propia empresa. En lo referente a los cursos de formación subvencionada para personas en paro, los últimos datos que nos han trasladado nuestros socios es de un 85% de ocupación, aunque más de la mitad lo ha conseguido en el sector de las instalaciones en general y no específicamente solar.

### ■ UEM:

Prácticamente el 100% de nuestros alumnos encuentran trabajo en muy poco tiempo tras realizar nuestro master.

### ■ INIEC:

El porcentaje es muy elevado. No tenemos es-





tadísticas completas pero sí podemos afirmar, por contactos con alumnos y empresas, que entre el 70% y el 80% encuentra trabajo antes de un año tras la finalización de sus estudios.

### ■ ¿Dónde están las oportunidades? ¿Cómo ven el mercado laboral en un futuro?

#### ■ Intiam Ruai:

Actualmente sigue habiendo más oferta de empleo en diseño y montaje de instalaciones solares térmicas, dado el empuje de este sector gracias a las ordenanzas solares y recientemente el decreto de ecoeficiencia en los edificios aprobado por la Generalitat de Catalunya. No obstante, en el último año ha crecido mucho la demanda de montadores y comerciales en el sector de la fotovoltaica conectada a red, aunque la moratoria impuesta por el Gobierno catalán a los parques solares en terrenos rurales ha generado un alud de desempleo en este sector que todavía depende excesivamente de estas decisiones arbitrarias.

A pesar de este problema coyuntural creemos que el mercado laboral va a seguir creciendo en ambas aplicaciones de la energía solar, basadas en pequeñas y micro empresas con mucha participación de emprendedores y reciclado de instaladores.

#### ■ UEM:

El sector de las renovables está en un momento inmejorable, con crecimientos de dos dígitos en prácticamente todas sus tecnologías. Se estima que se pueden crear 100.000 puestos de trabajo en los próximos años. Existen grandes oportunidades no sólo en el empleo en las empresas del sector (sobre todo en las grandes eléctricas, muy involucradas ahora en las renovables, y también en empresas de distribución, instalación, centros de investigación, etc), sino también en la creación de nuevos proyectos empresariales. Y en la inversión en productos relacionados con las renovables, como participación en huertas solares. El marco legal es muy favorable en este sentido.

Cuando posibles alumnos nos preguntan por primera vez por el master, hacen muchísimo hincapié en las posibilidades reales de trabajar: ¿de verdad sirve para encontrar un trabajo? ¿qué posibilidades tengo? En estos casos, lo mejor es remitirse a hechos, les aconsejamos que miren nuestra web, en la sección de ofertas de empleo. Tienen 10 enlaces a páginas con ofertas de empleo en empresas e instituciones del sector, con decenas de ofertas.

#### ■ INIEC:

Las energías renovables están trayendo una auténtica revolución para el alumno con orientación medioambiental. Está claro que la

creación de los nuevos yacimientos de empleo en este sector hace que los profesionales demanden una formación específica que les permita afrontar los nuevos retos que se nos avecinan. De hecho, el mayor número de matrículas en los dos últimos años en nuestro centro es en los programas relacionados con las energías renovables, y eso que el INIEC dispone de una oferta formativa con más de 100 cursos de los cuales sólo 6 tienen relación directa con las renovables.

### ■ ¿Cuáles son las personas con mejores oportunidades?

#### ■ Intiam Ruai:

Lógicamente aquellas que provienen de sectores ligados a las instalaciones y la construcción en general.

#### ■ UEM:

Titulados técnicos con una formación completa en las diferentes tecnologías renovables, con suficiente profundidad en los aspectos técnicos, de diseño, dimensionado... y también, por supuesto, con sólidos conocimientos en los aspectos económicos y legales, de gestión y habilidades directivas y comerciales.

### ■ ¿Alguna recomendación?

#### ■ Intiam Ruai:

Nuestra recomendación, lógicamente, es formarse bien, tanto en los aspectos teóricos como prácticos, y acceder al mundo laboral incluso en condiciones de sueldos por debajo del mercado en un primer año para tomar experiencia y visión del sector. Actualmente la migración de profesionales entre empresas es elevadísima y por tanto hay muchas oportunidades de mejora para aquellos que entran a este mercado.

#### ■ UEM:

Desde la UEM creemos que es el momento de entrar en un área que está en plena eclosión. Es tiempo de formarse para poder ser competitivo en este sector tan cambiante y tecnológico, de crearse un perfil profesional adecuado para los nuevos retos. O incluso de cambiar de perfil, en el caso de profesionales en otras áreas en conversión. Creemos que esto no ha hecho más que empezar, que con el petróleo a más de 70 dólares el barril las renovables no son las energías del futuro, sino una realidad actual de lo más sólida.

### ■ ¿Qué perfil tienen los estudiantes de sus centros?

#### ■ Intiam Ruai:

Es realmente diverso, pero generalmente suele haber mayoría de ingenieros con 5 ó más

**PARA TODA EUROPA**  
**VALORES HORARIOS**

## Radiación solar

**Con la máxima precisión**

- Datos por satélite con alta resolución
- Disponible para cualquier lugar
- Series cronológicas
- Radiación global, difusa y directa
- Resolución espectral

En colaboración con la  
Universidad de Oldenburg

**Para saber exactamente  
dónde brilla el sol**

**MC** **meteo|control**  
Energy & Weather Service

radiacion@meteocontrol.com  
Energy & Weather Service





Foto: Intiam Ruai

años de experiencia, sobre todo ligados a labores técnico-comerciales, así como instaladores y comerciales de materiales para instalaciones que desean ampliar su abanico de posibilidades.

■ UEM:

Fundamentalmente, tenemos ingenieros superiores en telecomunicación, industriales o



Foto: Intiam Ruai

agrónomos, físicos y químicos y licenciados en ciencias ambientales. También ingenieros técnicos, arquitectos y arquitectos técnicos, y otros titulados en ciencias. No obstante, nuestro master puede ser realizado por cualquier titulado técnico o superior en carreras de ciencias.

■ INIEC:

La energía nos involucra a todos. Desde el economista al abogado. Nosotros observamos este hecho, teniendo alumnos matriculados en las áreas más diversas. No obstante, los mayores yacimientos de empleos se dan en las áreas más técnicas relacionadas con la ingeniería.

■ ¿Alguna anécdota?

■ Intiam Ruai:

Tenemos cientos de anécdotas que yo llamo "historias emocionantes de la energía solar". Un buen ejemplo se dio en un curso de este año en el que un alumno dijo que había venido a nuestro curso por recomendación de su padre, que también fue alumno nuestro.

Otro de los casos más increíbles es el de una pareja, Liborio y Manoli, de Vidreras (Girona). Después de que el marido asistiera a uno de nuestros cursos para gente en paro recorriendo cada día casi 200 km en tren (ida y vuelta) durante tres meses, al siguiente año asistió su mujer al mismo curso y ahora tienen su propia empresa de instalaciones con energía solar.

Un último ejemplo es el de un alumno de un curso que ha adquirido 10 kWp solares conectados a red y el montaje llave en mano lo está haciendo una empresa formada por alum-

nos del mismo curso, y no sólo eso pues la empresa instaladora que han seleccionado está formada por profesionales que se reciclaron en otro de nuestros cursos. Además, en este tipo de proyectos, la misma escuela tutoriza la realización del proyecto ejecutivo o realiza la dirección de obra.

■ INIEC:

Conversando con un alumno le comentamos que en el Parque Tecnológico de Andalucía, donde el INIEC tiene su sede, se está buscando financiación para cubrir con paneles solares todas las zonas de aparcamientos y así aprovechar este espacio para producir energía eléctrica limpia. El alumno se quedó un rato pensando y al momento dijo: "Esa iniciativa seguro que no tiene ninguna aceptación, porque... ¿dónde van a aparcar entonces todos los trabajadores sus coches?".

Más información:

[www.intiam.com](http://www.intiam.com)  
[www.uem.es](http://www.uem.es)  
[www.iniec.es](http://www.iniec.es)

Empleo y Formación en nuestra web

Como muchos de vosotros sabréis la web de Energías Renovables tiene una sección de Cursos-Formación y otra de Empleo donde aparecen numerosas ofertas de trabajo. Tanto las ofertas como las demandas se pueden añadir de forma gratuita. Su consulta, como el resto de contenidos de nuestra web, es también gratis.

Más información:

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



Foto: Camiller

También en Europa

Hemos hablado con Edu Knagge, responsable de los cursos de renovables de la Universidad de Oldenburg, en Alemania. Esto es lo que nos ha dicho:

"En nuestra escuela tenemos 300 graduados que ahora hacen estudios de posgrado en energías renovables. Después de que hayan abandonado la escuela, seguimos en contacto con un 80%. De nuestra última encuesta, llevada a cabo hace 2 años, sabemos que aproximadamente el 70% de ellos consiguió un trabajo en el campo de las renovables. Desde entonces, aunque sin encuesta, sabemos que aproximadamente el 90% de nuestros graduados han tenido éxito a la hora de encontrar un trabajo en este sector.

Tenemos una red de alumnos bastante activa en la que participa aproximadamente el 80% de nuestros estudiantes, que viven en más de 65 países de todo el mundo. Esta red se forma para organizar sesiones de formación, colaborar en tesis de proyectos y también, por supuesto, para facilitar el acceso al mercado laboral. En definitiva, todo el mundo sabe que el sector de las energías renovables está viviendo un boom y que no es difícil encontrar trabajo. Mucho menos para expertos que se forman con nosotros aquí en Alemania, ya que, pienso, este país es, por el momento, el que ofrece las mejores oportunidades en el sector de las energías renovables".

Más información:

[www.uni-oldenburg.de](http://www.uni-oldenburg.de)







### Así les fue la feria

Para saber si efectivamente la visión tan optimista de las escuelas tiene algún parecido con la realidad, hemos hablado con tres de los alumnos de uno de los master de energías renovables más veteranos del país, el de la Escuela de Organización Industrial (EOI), en Madrid. Ellos estudiaron su Master de Energías Renovables y Mercado Energético en 2002/03 y, casi tres años después de terminar, es hora de pasar revista.

#### ■ ¿En qué trabajas? ¿Qué empresa? ¿Por dónde has pasado?

**Gabriela Domínguez:** Trabajo en Gamesa Energía. Antes estuve en Endesa Cogeneración y Renovables, mientras hacía el master.

**Patricia de la Maza:** Energía solar fotovoltaica en Tau Solar. Antes trabajé en Isofotón.

**José Gabriel Martín:** Consultoría estratégica/de negocio en el sector energía en PricewaterhouseCoopers. Una vez finalizado el master entré en PwC sin pasar por ninguna otra empresa.

#### ■ ¿Qué cargo ocupas?

**GD:** Gestor de proyectos internacional.

**PDM:** Responsable de gestión de proyectos.

**JGM:** Consultor Senior

#### ■ ¿Ha sido complicado llegar hasta ahí? ¿Cuáles han sido las mayores dificultades?

**GD:** No, he tenido suerte, respondí a un anuncio del periódico.

**PDM:** Relativamente... después de insistir varias veces, me contrataron. La mayor dificultad fue la falta de trabajo inicial.

**JGM:** En cierto modo sí. Pese a que el sector energético, y en concreto el de energías renovables, es un sector de "moda" no existen tantas oportunidades de trabajo. Para empresas o departamentos más técnicos se demandan preferentemente ingenieros industriales.

#### ■ ¿Existen buenas oportunidades en ese negocio específico?

**GD:** Sí. Es un sector que sigue creciendo, sobre todo a nivel internacional.

**PDM:** Ahora está en un momento álgido.

**JGM:** Sí, la mayor parte de empresas de consultoría tienen grupos de trabajo relacionados con proyectos de energías renovables. En muchas ocasiones, estos departamentos también desarrollan proyectos del área de cambio climático y otros aspectos medioambientales.

#### ■ ¿Cómo ves los salarios en el sector?

**GD:** No tengo muchas referencias, pero creo que correctos.

**PDM:** Variables, algunas empresas pagan muy bien y otras no tanto.

**JGM:** Bajos. La mayor parte de profesionales del sector tienen una preparación muy extensa, titulación superior, master, idiomas, etc, y sin embargo los salarios no son acordes al nivel de formación. En ocasiones el salario es aceptable a costa de muchas horas de trabajo, los que provoca que el ratio €/hora sea muy bajo. De todas formas, creo que este es un problema de España, no particular del sector; somos un país con salarios medio/bajos y con un coste de la vida alto/muy alto.

#### ■ ¿Crees que la situación está mejorando?

**GD:** El sector crece pero el ritmo no es el de hace unos años, ahora tiende a estabilizarse.

**PDM:** Sí, poco a poco. Las empresas del sector están creciendo mucho.

**JGM:** Muy lentamente, y provocado en gran parte por el esfuerzo que desempeñamos para mejorar nuestra retribución salarial.

#### ■ ¿Quiénes disfrutan de las mejores oportunidades? ¿Tienes algún consejo específico?

**GD:** Los que están dispuestos a desplazarse. Flexibilidad.

**PDM:** Los que se puedan pagar una buena formación, los que perseveran en lo que quieren y los que se forman muy específicamente.

**JGM:** Ingenieros industriales. Mi consejo es ser pacientes y esperar a que se nos reconozca nuestra experiencia y formación.

#### ■ ¿Fue útil el master para conseguir lo que hoy tienes? ¿Habrias hecho algo diferente si pudieses dar marcha atrás?

**GD:** El máster no fue todo lo práctico que hubiera deseado pero mirando con perspectiva creo que sí fue útil.

**PDM:** Fue fundamental. Gracias al master entré en Isofotón y gracias a Isofotón estoy en TAU.

**JGM:** Sí, por supuesto. Me dio la posibilidad de entrar, y una vez dentro, me proporcionó formación muy útil a la hora de hacerme un hueco como experto en renovables y sector energético. Trataría de compaginar el master con unas prácticas, o buscaría un master más intenso.

# ¿Rendimiento asegurado?



¡Frecuentemente el rendimiento de una instalación solar suele pender de un hilo!

Es un hecho que una instalación solar falla durante su tiempo de funcionamiento como mínimo una vez. safer Sun te garantiza, con su sistema inteligente de control a distancia, un aviso inmediato ante cualquier anomalía o avería. ¡Del líder del mercado alemán!

**safer'Sun – el control a distancia te garantiza la inversión!**

Para salir de dudas y saber todos los detalles (estructura del sistema, beneficio adicional, distribuidores) contactanos via e-mail: [sol@meteocontrol.com](mailto:sol@meteocontrol.com)

**mc** | **meteo control**  
Energy & Weather Service  
[www.meteocontrol.com](http://www.meteocontrol.com)



# Raimundo González

director técnico de Censolar

*“Por fin, las administraciones están apoyando la energía solar a gran escala”*

La formación en energía solar era un campo prácticamente inexplorado hasta que se puso en funcionamiento el Centro de Estudios de la Energía Solar (Censolar) en 1979. Raimundo González, actual presidente para Europa Occidental de la Internacional Energy Foundation, es el director técnico de este centro. Tras 24 años trabajando para esta institución, Raimundo cuenta con una acreditada experiencia para explicar el funcionamiento de Censolar. Nos ha dicho que si la entrevista podía ser sin fotos suyas –“no entra en nuestra filosofía”– así que hemos elegido distintas imágenes del centro. Sara Plaza y José Ruiz



■ El centro de formación en energía solar con más experiencia en España ha cumplido 27 años de vida. ¿Cuáles son los mayores logros conseguidos por Censolar?

■ En 1979, la energía solar era completamente desconocida en España. Después de más de un cuarto de siglo de trabajo, podemos decir que, por fin, las administraciones están apoyando el desarrollo y la implantación de la energía solar a gran escala. La modesta pero constante contribución de Censolar durante estos 27 años ha sido fundamentalmente la difusión, información y

formación de muchos técnicos y cuadros dirigentes, que ahora están plenamente involucrados en la industria solar. Para nosotros es una satisfacción comprobar que en casi la práctica totalidad de las compañías españolas, y muchas más del continente americano, trabajan diplomados de nuestro centro. Incluso sus máximos responsables han sido formados por nosotros, y nos atreveríamos a decir que hasta “empujados” a iniciar una actividad profesional duradera y con unas excelentes perspectivas. Este es, creemos, nuestro mayor logro y nos sentimos orgullosos de ello.

■ En la actualidad está abierto el plazo de inscripción para el curso de **Proyectista Instalador de energía solar, ¿qué otros temas se están impartiendo?**

■ Efectivamente, en España el curso de Proyectista Instalador goza de gran reputación, porque está considerado como “la puerta de entrada” al sector. Los programas de actividades son muy amplios. En España, por citar un ejemplo, tenemos un acuerdo con la Universidad Nacional de Educación a Distancia (UNED), por el que, desde hace años, colaboramos muy estrechamente como asesores docentes en los cursos





Nosotros  
cuidamos  
de su  
negocio

## El nuevo Inversor de conexión a red **CICLO™** de ATERSA

cuenta con la tecnología y diseño más avanzados para obtener la mayor eficiencia y fiabilidad. Para ello se han seleccionado componentes electrónicos de máxima calidad, que garantizan su larga vida útil, comparable a la de los módulos fotovoltaicos.

Para detectar y corregir cualquier incidencia en el funcionamiento de su instalación, el nuevo **CICLO™** dispone de un único display que incorpora un completo sistema de comunicaciones con avisos vía e-mail o SMS. El display es independiente y puede situarse en la ubicación más cómoda para el usuario.

Y para asegurar su completa tranquilidad, puede confiar a ATERSA la vigilancia permanente de su instalación. Más de 25 años fabricando componentes de energía solar fotovoltaica nos avalan.



ATERSA dispone de un sistema para Instaladores Profesionales que facilita el análisis y control de la instalación.

Si desea más información sobre el nuevo inversor de conexión a red **CICLO™**, por favor póngase en contacto con nuestras oficinas comerciales.

Tel: 91 517 84 52

Tel: 96 127 82 00

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



profesionales relacionados con la energía fotovoltaica que imparte dicha Universidad, como el de Experto Profesional en Energía Fotovoltaica, al que, además, suministramos material didáctico original.

■ **¿Qué se piensa fomentar en la agenda del centro?**

■ Para el próximo año, vamos a potenciar el suministro de materiales didácticos para realización de prácticas de alumnos, mediante la fabricación de kits para el aprendizaje profesional de la electricidad fotovoltaica.

■ **¿Cuál es el perfil de los solicitantes de sus cursos?**

■ El perfil es muy amplio. Desde estudiantes de Formación Profesional, escuelas técnicas, ingeniería o arquitectura, hasta profesionales de ramas de la construcción o afines, instaladores, proyectistas, encargados de mantenimiento, etc. También tenemos un apreciable porcentaje de solicitudes que proceden de otros sectores como el del medio ambiente, trabajadores de industrias

en proceso de reciclaje y hasta del sector de la Banca.

■ **¿Cuál es el porcentaje de alumnos que encuentran su sitio en el mercado de la energía solar tras pasar por su centro?**

■ Parte de los alumnos que realizan un curso están ya trabajando en departamentos de empresas que desean extender sus actividades en el campo de la energía solar. Los que realizan nuestros cursos para tratar de conseguir un empleo en el sector se benefician de la demanda creciente y de las ofertas de trabajo que las empresas nos hacen y que el Centro ofrece de forma exclusiva a los alumnos. A juzgar por las encuestas que realizamos periódicamente, el porcentaje de personas que logran iniciar una actividad laboral al finalizar uno o varios cursos es



**Censolar. todo un pionero**

El Centro de Estudios de la Energía Solar (Censolar) fue el primer centro de España que obtuvo la acreditación del Ministerio de Educación y Ciencia para impartir enseñanzas profesionales a distancia sobre energía solar. A través de cursos presenciales y a distancia, en la actualidad ha conseguido configurarse como el centro más relevante a escala europea.

En el ámbito divulgativo, Censolar es socio fundador de la empresa que edita la revista Era Solar, pionera y líder en información técnica de la energía solar. A su vez, ha publicado alrededor de cincuenta libros no sólo de energía solar sino también sobre otras energías renovables. Por otro lado, colabora constantemente con instituciones oficiales y privadas para la organización de eventos divulgativos de todo tipo, siempre que tengan una conexión directa con la tecnología solar.

**Más información**

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







muy alto, y aunque no me atrevería a dar datos numéricos precisos, sin duda alguna es superior al 50%.

■ **El Centro de Estudios de la Energía Solar no sólo imparte cursos presenciales sino que también ofrece varios a distancia. ¿Qué repercusión internacional han tenido estos últimos?**

■ De hecho, estamos abandonando progresivamente nuestra actividad formativa presencial, que ya comienza a estar suficientemente cubierta por los numerosos centros locales que se han ido creando en los últimos años en casi todas las comunidades autónomas.

Actualmente nos centramos en el suministro de materiales didácticos de calidad para los centros nacionales o para el profesional en general, así como en potenciar nuestra actividad a distancia, sobre todo en los países de América Central y del Sur. En América del Norte, a través de nuestro centro asociado en Colorado, impartimos formación presencial y a distancia en inglés. El mercado de hispanohablantes cualificados en Estados Unidos que demandan una formación en castellano está creciendo año

tras año, y por ello Censolar ha creado una sección exclusivamente para atender a este colectivo.

■ **La cooperación al desarrollo es una faceta muy importante para su centro, ¿cuáles son sus compromisos con los países más desfavorecidos?**

■ Aparte del 0,7% del presupuesto global bruto que Censolar destina para ayudas a proyectos en países en vías de desarrollo, el Centro dedica parte de sus recursos para asegurar una formación gratuita a residentes en dichos países o semi-gratuita para personas que, aunque residan en países desarrollados, acrediten falta de medios económicos.

■ **Para todos aquellos que acaben de conocer su labor y estén interesados en aprender un oficio a través de su centro, ¿qué formación previa deben poseer?**

■ Depende del curso o la especialización que deseen, dentro del campo de la energía solar. Nosotros impartimos cursos monográficos avanzados para ingenieros y especialistas en el área energética, pero también



otros, como el ya citado de Proyectista Instalador de Energía Solar, mas amplio y con un enfoque global, que sin perder rigor ni renunciar a profundizar en los temas más relevantes, es asequible a cualquier persona con unos conocimientos técnicos previos muy generales, ya que se facilita material para refrescar los conocimientos básicos de física, electricidad, etc, que se pudiera haber olvidado desde que se estudió el bachillerato.

**Universidad de Zaragoza**

**6º**  
Presencial

**NUEVO**

**BECAS DISPONIBLES**

- **Máster Europeo en Energías Renovables.** Presencial u ONLINE
- **Máster en Ecoeficiencia, Ahorro y Automóviles Energéticos.** Presencial u ONLINE
- **Máster en Generación Eléctrica.** Gás, Combustibles, Cogeneración y Sistemas Avanzados. ONLINE
- **Máster en Mercados Energéticos.** Presencial u ONLINE
- **Postgrado en Nuevas Tecnologías Energéticas Sostenibles.** ONLINE
- **Bio-energy specialisation course.** [www.circe.it/en/bioenergy](http://www.circe.it/en/bioenergy)
- **Diploma en Tecnologías del Hidrógeno y Plan de Carbono.** Presencial



**http://circe.aps.unizar.es/masters Tel: 976 762 146**



# Cursos, cursos y más cursos

Junio de 2005. Cierta revista especializada en las fuentes limpias de energía publica un reportaje de título directo: «Hay mucho que estudiar» (se refiere a los cursos, muchos, de energías renovables que oferta el mercado académico español en ese momento). ¿Resultado del rastreo? Cincuenta. Medio centenar de ofertas formativas recopiladas entonces (apenas hace un año) y que han crecido esta temporada (llevan años haciéndolo) como la espuma. O como la potencia instalada, el vigor de nuestro sector en el plano internacional o la demanda social de electricidad verde. El caso es que aquí estamos, apenas once meses después, contando casi el doble, o sea, casi un centenar de cursos.

En fin, pasen y vean. Y que quede claro, porque justo es decirlo, que no están todos los que son (muchas universidades aún no tienen ultimado, al cierre de esta edición, su programa de cursos de verano). Que quede claro lo susodicho, pues, pero asimismo, y perdón por la inmodestia, que no encontrarán catálogo más completo. Por un motivo muy sencillo: no lo hay. **Antonio Barrero**

### ■ **Proyectista Instalador de Energía Solar**

**Organiza:** Censolar  
**Objetivo:** Formar especialistas de nivel medio en las aplicaciones prácticas de la energía solar, tanto térmica como fotovoltaica. Dirigido a alumnos con conocimientos técnicos previos básicos (como mínimo, bachillerato técnico o FIP).  
**Lugar y fecha:** A distancia. Indiferente.  
**Información:** 954 186 200.  
**Sitio:** www.censolar.es  
**Correo e:** central@censolar.es  
**Precio:** 1.125€. El precio total del curso para alumnos residentes en países americanos es de 1.550 dólares USA.

### ■ **Master en Energías Renovables**

**Organiza:** Instituto de Investigaciones Ecológicas  
**Objetivo:** Los fósiles –carbón, petróleo, gas– y la energía nuclear desempeñan hoy un importante papel en la generación de energía. Estos recursos, sin embargo, son finitos y, además, sumamente contaminantes. Frente a ellos, las EE.RR. se perfilan como la única solución energética del futuro. Eólica, solar (térmica y fotovoltaica), biomasa, hidrógeno, minihidráulica y eficiencia energética conforman el programa de este master.  
**Lugar y fecha:** virtual («on line») y a distancia. Convocatoria abierta durante todo el año (curso de nueve meses).  
**Información:** 902 183 672.  
**Sitio:** www.iniec.com  
**Correo e:** secretaria@iniec.com  
**Precio:** 2.500€ (modalidad «on line»). 2.200€, a distancia. Becas: 25 y 50% (si el alumno está trabajando en una empresa, la subvención puede llegar a ser del cien por cien). Con la matrícula, el estudiante recibirá una suscripción gratuita a la revista *Energías Renovables* y una Guía Práctica de la Energía del IDAE.

### ■ **Curso Superior en Gestión de Energías Alternativas**

**Organiza:** Instituto de Investigaciones Ecológicas  
**Objetivo:** Facilitar al alumno los conocimientos técnicos y legales necesarios para gestionar las instalaciones de EE.RR..  
**Lugar y fecha:** virtual («on line») y a distancia. Matrícula abierta (cuatro meses, 250 h.).

**Información:** 902 183 672.  
**Sitio:** www.iniec.com  
**Correo e:** secretaria@iniec.com  
**Precio:** 1.250€ (modalidad «on line»), 1.000€, a distancia. Becas: 25%.

### ■ **Arquitectura y Medio Ambiente: Integración de las Energías Renovables en la Arquitectura (4ª edición)**

**Organiza:** Fundació Universitat Politècnica de Catalunya.  
**Objetivo:** Formar arquitectos e ingenieros que están interesados en alcanzar un alto grado de especialización en la aplicación de las EE.RR. a la arquitectura. Formar asimismo a otros profesionales universitarios que necesiten ampliar sus conexiones en este campo.  
**Lugar y fecha:** Barcelona (presencial). Comienzo del master: octubre de 2006 (ya está abierto el plazo de información). Duración: 450 h. (45 créditos).  
**Información:** 934 015 869 (Susana Escriche).  
**Sitio:** www.fundacio.upc.edu  
**Correo e:** info.urbanisme@fundacio.upc.edu  
**Precio:** 4.900€.

### ■ **Energía para el Desarrollo Sostenible (3ª edición)**

**Organiza:** Fundació Universitat Politècnica de Catalunya.  
**Objetivo:** Que el alumno aprenda criterios de ahorro y eficiencia para afrontar la mejora energética de las instalaciones ya existentes basadas en energías fósiles; que cuente con los conocimientos necesarios para evaluar, proyectar, diseñar y mantener instalaciones de EE.RR. y que adquiera los fundamentos precisos para evaluar las potencialidades de captación y aprovechamiento de recursos energéticos y desarrollar estudios de viabilidad técnica y económica. Máster dirigido a ingenieros, técnicos y profesores.  
**Lugar y fecha:** Tarrasa (presencial). Del 28/09/06 al 19/07/07. Duración: 450 h. (45 créditos).  
**Información:** 937 398 603 (Mónica Linares).  
**Sitio:** www.fundacio.upc.edu  
**Correo e:** monica.linares@fundacio.upc.edu  
**Precio:** 5.400€. La Fundació UPC ha establecido acuerdos de colaboración con empresas para que patrocinen determinadas actividades de formación mediante la concesión de becas.

### ■ **Energía en Red y Eficiencia Energética**

**Organiza:** Fundació Universitat Politècnica de Catalunya.  
**Objetivo:** El curso (posgrado) se dirige a profesionales relacionados con el sector energético y a estudiantes de ingeniería u otras titulaciones que deseen completar su formación en el área energética. Contenidos: transporte y distribución de energía, soluciones en clave de eficiencia (ciclo combinado, «district power, heating & cooling», gas natural y energía solar), tecnología y economía del hidrógeno.  
**Lugar y fecha:** Barcelona (presencial). Del 08/11/06 al 30/01/07. Duración: 80 h. (8 créditos).  
**Información:** 934 015 731 (Aranza Mnez).  
**Sitio:** www.fundacio.upc.edu  
**Correo e:** aranza.martinez@fundacio.upc.edu  
**Precio:** 1.600€. La Fundació UPC ha establecido acuerdos de colaboración con empresas para que patrocinen determinadas actividades de formación mediante la concesión de becas.

### ■ **Energías Renovables y Procesos de Ahorro Energético**

**Organiza:** Fundació Universitat Politècnica de Catalunya.  
**Objetivo:** Curso posgrado dirigido a titulados universitarios de grado medio o superior o bien una graduación superior con título propio de universidad. El alumno estudiará las energías del mar, la solar, la eólica, la geotérmica, la hidráulica, la biomasa, la cogeneración.  
**Lugar y fecha:** Barcelona (presencial).  
**Duración:** 150 h. (15 créditos). La próxima edición arranca en noviembre de 2006 y ya está abierto el período de información.  
**Información:** 934 137 351 (Sonia Pozo).  
**Sitio:** www.fundacio.upc.edu  
**Correo e:** sonia.pozo@upc.edu  
**Precio:** 1.100€ (para los alumnos de la UPC, que pueden hacer el pago fraccionado). Para los socios de la Asociación Catalana del Hidrógeno: 550€. Para el resto: 1.300€ (también tienen la posibilidad de hacer el pago fraccionado).

### ■ **Master en Energías Renovables**

**Organiza:** Universidad Europea de Madrid (diseñado en colaboración con Iberdrola).  
**Objetivo:** Que el alumno adquiera la formación precisa para evaluar la viabilidad de

proyectos empresariales en este campo –selección de la alternativa más adecuada, diseño y presupuesto de instalaciones– y que sea capaz de desarrollar y gestionar proyectos de EE.RR. en un entorno complejo y cambiante. Este máster está dirigido a titulados superiores en ingeniería, arquitectura, ciencias, económicas o empresariales, ingenieros y arquitectos técnicos.  
**Lugar y fecha:** Madrid. De noviembre de 2006 a junio de 2007. 480 h. (más 70 para la realización del proyecto).  
**Información:** 902 361 301.  
**Sitio:** www.uem.es/web/postgraduados/energias\_renovables/  
**Correo e:** rafael.pena@uem.es  
**Precio:** 10.500€ (aproximadamente).

### ■ **Las fuentes renovables de energía**

**Organiza:** Universidad Nacional de Educación a Distancia (UNED).  
**Objetivo:** Que el alumno adquiera conocimientos sobre el estado actual de las tecnologías para el aprovechamiento de las fuentes renovables de energía. El curso está dirigido a titulados universitarios (o alumnos de últimos cursos) de ciencias o ingenierías. El programa incluye clases magistrales sobre las energías hidráulica, eólica y solar, así como sobre la biomasa, los biocombustibles y el hidrógeno.  
**Lugar y fecha:** Plasencia (927 420 520). Del 3 al 7 de julio (dos créditos).  
**Información:** 913 988 084, 913 987 553 y 913 987 597 (sede central de Madrid).  
**Sitio:** www.uned.es/cursos-verano y www.uned.es/ca-plasencia  
**Correo e:** cverano@adm.uned.es y info@plasencia.uned.es  
**Precio:** Matrícula ordinaria: 150€ (si se abona entre el 16 de mayo y el 1 de julio). 168€ si el alumno paga a partir del 2). Estudiantes universitarios y titulados en paro: 126€ y 147€ (hay precios especiales para mayores de 65 años, familias numerosas, etcétera).

### ■ **Desarrollo sostenible y energías renovables: potencial y límites**

**Organiza:** Universidad Nacional de Educación a Distancia (UNED).  
**Objetivo:** Proporcionar al alumno los conocimientos científico-técnicos necesarios para comprender las tecnologías renova-



bles (solar, eólica, minihidráulica, biomasa) más consolidadas. Partiendo siempre de los conceptos de eficiencia y ahorro energético y del respeto ambiental, se presta atención a los posibles usos en la edificación y las instalaciones centralizadas y descentralizadas de generación energética renovable.

**Lugar y fecha:** Viveiro (Lugo). Del 10 a 14 de julio (dos créditos).

**Información:** 913 988 084, 913 987 553 y 913 987 597 (sede central de Madrid).

**Sitio:** [www.uned.es/cursos-verano](http://www.uned.es/cursos-verano) y [www.uned.es/ca-a-coruna](http://www.uned.es/ca-a-coruna)

**Correo e:** [cverano@adm.uned.es](mailto:cverano@adm.uned.es) y [info@acoruna.uned.es](mailto:info@acoruna.uned.es)

**Precio:** Matrícula ordinaria: 150€ (si se abona entre el 16 de mayo y el 1 de julio). 168€ si el alumno paga a partir del 2). Estudiantes universitarios y titulados en paro: 126€ y 147€ (hay precios especiales para mayores de 65 años, familias numerosas, etcétera).

### ■ Energía y medio ambiente

**Organiza:** Universidad Nacional de Educación a Distancia (UNED).

**Objetivo:** Que el alumno se familiarice con los diferentes procesos de producción y utilización de las energías fósiles, y las EE.RR., así como con las diversas implicaciones ambientales asociadas a dichos procesos. Se hace mención expresa al hidrógeno como vector energético.

**Lugar y fecha:** Tenerife (922 259 609 y 922 631 849) Del 10 al 14 de julio (dos créditos).

**Información:** 913 988 084, 913 987 553 y 913 987 597 (sede central de Madrid).

**Sitio:** [www.uned.es/cursos-verano](http://www.uned.es/cursos-verano) y [www.unedtenerife.es](http://www.unedtenerife.es)

**Correo e:** [cverano@adm.uned.es](mailto:cverano@adm.uned.es) y [cursosdeverano@unedtenerife.es](mailto:cursosdeverano@unedtenerife.es)

**Precio:** Matrícula ordinaria: 150€ (si se abona entre el 16 de mayo y el 1 de julio). 168€ si el alumno paga a partir del 2). Estudiantes universitarios y titulados en paro: 126€ y 147€ (hay precios especiales para mayores de 65 años, familias numerosas, etcétera).

### ■ Master en Medio Ambiente y en Energías Renovables

**Organiza:** Formaselect Grupo Empresarial, Consultoría y Formación.

**Objetivo:** Que el alumno entienda el marco conceptual del cambio climático, el Protocolo de Kyoto, la normativa ambiental europea y española y que aprenda cómo se gestiona un proyecto de una instalación de EE.RR. (solar, eólica, hidroeléctrica y biomasa). Master dirigido a licenciados, ingenieros técnicos y superiores, estudiantes en último año de carrera y graduados en FP II.

**Lugar y fecha:** A distancia. Indiferente. Duración: 850 h..

**Información:** 915 931 545.

**Sitio:** [www.formaselect.com](http://www.formaselect.com)

**Correo e:** [info@formaselect.com](mailto:info@formaselect.com) y [informacion@formaselect.com](mailto:informacion@formaselect.com)

**Precio:** 1.390€ (precio para empleados que acrediten su condición). 1.245€ (precio para desempleados que acrediten su condición).

### ■ Experto en Energías Renovables

**Organiza:** Formaselect Grupo Empresarial, Consultoría y Formación.

**Objetivo:** Facilitar al estudiante los conocimientos y estrategias adecuados para diseñar y gestionar proyectos de energía solar, eólica, biomasa e hidráulica. El curso está dirigido a licenciados y diplomados en Ciencias Biológicas, Ambientales y Químicas, a ingenieros técnicos y superiores (Agrónomos, Industriales, Químicos, Forestales, Montes, Caminos y Minas), a licenciados en Derecho, a quienes hayan cursado el ciclo de grado Superior de FP II y a estudiantes de último año de carrera.

**Lugar y fecha:** A distancia. Indiferente. Duración: 430 h..

**Información:** 915 931 545.

**Sitio:** [www.formaselect.com](http://www.formaselect.com)

**Correo e:** [info@formaselect.com](mailto:info@formaselect.com) y [informacion@formaselect.com](mailto:informacion@formaselect.com)

**Precio:** 570€ (precio para empleados). 513€ (precio para desempleados).

### ■ Experto en Energía Solar y Eólica

**Organiza:** Formaselect Grupo Empresarial, Consultoría y Formación.

**Objetivo:** Facilitar al estudiante los conocimientos y las estrategias adecuados para diseñar y gestionar proyectos de Energía Solar y Eólica. El curso está dirigido a licenciados y diplomados en Biológicas, Ambientales y Químicas, a ingenieros técnicos y superiores (Agrónomos, Industriales, Químicos, Forestales, Montes, Caminos y Minas), a licenciados en Derecho, a quienes hayan cursado el ciclo de grado Superior de FP II y a estudiantes de último año de carrera.

**Lugar y fecha:** A distancia. Indiferente. Duración: 230 h..

**Información:** 915 931 545.

**Sitio:** [www.formaselect.com](http://www.formaselect.com)

**Correo e:** [info@formaselect.com](mailto:info@formaselect.com) y [informacion@formaselect.com](mailto:informacion@formaselect.com)

**Precio:** 290€ (precio para empleados). 261€ (precio para desempleados).

### ■ Experto en Cambio Climático, Energía Eólica y Contaminación Atmosférica

**Organiza:** Formaselect Grupo Empresarial, Consultoría y Formación.

**Objetivo:** Conocer y analizar el cambio climático como proceso, sus implicaciones en

el desarrollo de la energía eólica y los problemas derivados de la contaminación atmosférica y acústica. Este curso está dirigido a directivos y técnicos de empresas y ONGs; a gestores, técnicos y funcionarios, y a estudiantes universitarios y de postgrado.

**Lugar y fecha:** A distancia. Indiferente. Duración: 210 h..

**Información:** 915 931 545.

**Sitio:** [www.formaselect.com](http://www.formaselect.com)

**Correo e:** [info@formaselect.com](mailto:info@formaselect.com) y [informacion@formaselect.com](mailto:informacion@formaselect.com)

**Precio:** 350€ (precio para empleados). 315€ (precio para desempleados).

### ■ Experto en Evaluación de Impacto Ambiental y Energía Eólica

**Organiza:** Formaselect Grupo Empresarial, Consultoría y Formación.

**Objetivo:** Que el alumno aprenda a realizar estudios de Evaluación de Impacto Ambiental, así como diseñar y gestionar proyectos de energía eólica. El curso está dirigido a licenciados y diplomados en Biológicas, Ambientales y Químicas, a ingenieros técnicos y superiores (Agrónomos, Industriales, Químicos, Forestales, Montes, Caminos y Minas), a licenciados en Derecho, a quienes hayan cursado el ciclo de grado Superior de FP II y a estudiantes de último año de carrera.

**Lugar y fecha:** A distancia. Indiferente. Duración: 230 h..

**Información:** 915 931 545.

**Sitio:** [www.formaselect.com](http://www.formaselect.com)

**Correo e:** [info@formaselect.com](mailto:info@formaselect.com) y [informacion@formaselect.com](mailto:informacion@formaselect.com)

**Precio:** 270€ (precio para empleados). 243€ (precio para desempleados).

### ■ Técnico en Energía Eólica

**Organiza:** Formaselect Grupo Empresarial, Consultoría y Formación.

**Objetivo:** Analizar los aspectos más relevantes del panorama energético actual. Definir, describir y ahondar en las dimensiones más importantes de la energía eólica. Conocer las herramientas disponibles actualmente en el mercado para llevar a cabo proyectos de desarrollo en el área de la eólica. Este curso está dirigido a directivos y técnicos de empresas y ONGs; a gestores, técnicos y funcionarios, y a estudiantes universitarios y de postgrado.

**Lugar y fecha:** A distancia. Indiferente. Duración: 80 h..

**Información:** 915 931 545.

**Sitio:** [www.formaselect.com](http://www.formaselect.com)

**Correo e:** [info@formaselect.com](mailto:info@formaselect.com) y [informacion@formaselect.com](mailto:informacion@formaselect.com)

**Precio:** 180€ (precio para empleados). 162€ (precio para desempleados).

### ■ Técnico en Energía Hidráulica

**Organiza:** Formaselect Grupo Empresarial, Consultoría y Formación.

**Objetivo:** Analizar el panorama energético actual, definir, describir y ahondar en los aspectos clave de la energía hidráulica y reconocer las herramientas disponibles actualmente en el mercado para llevar a la práctica proyectos de desarrollo en el área de la energía hidráulica. Este curso está dirigido a directivos y técnicos de empresas y ONGs; a gestores, técnicos y funcionarios, y a estudiantes universitarios y de postgrado.

**Lugar y fecha:** A distancia. Indiferente. Duración: 80 h..

**Información:** 915 931 545.

**Sitio:** [www.formaselect.com](http://www.formaselect.com)

**Correo e:** [info@formaselect.com](mailto:info@formaselect.com) y [informacion@formaselect.com](mailto:informacion@formaselect.com)

**Precio:** 180€ (precio para empleados). 162€ (precio para desempleados).

### ■ Técnico en Energía Solar Térmica y Fotovoltaica

**Organiza:** Formaselect Grupo Empresarial, Consultoría y Formación.

**Objetivo:** Para obtener un título de instalador de placas solares es necesario, además del curso de especialización «Técnico en Energía Solar de FormaSelect», estar en posesión de alguno de estos títulos: carné de instalador eléctrico, carné de fontanería, FP Electricidad o Ingeniero Técnico.

**Lugar y fecha:** A distancia. Indiferente. Duración: 150 h..

**Información:** 915 931 545.

**Sitio:** [www.formaselect.com](http://www.formaselect.com)

**Correo e:** [info@formaselect.com](mailto:info@formaselect.com) y [informacion@formaselect.com](mailto:informacion@formaselect.com)

**Precio:** 210€ (precio para empleados). 189€ (precio para desempleados).

### ■ Proyectista Instalador de Energía Solar

**Organiza:** Formaselect Grupo Empresarial, Consultoría y Formación.

**Objetivo:** Curso en colaboración con el Centro de Estudios de la Energía Solar (Censolar), pretende formar instaladores. Una vez finalizado el curso al alumno se le hará entrega de un título «Proyectista Instalador de Energía Solar», diploma que constituye el único documento, por el que a nivel internacional, Censolar certifica la capacitación técnica de personas para desarrollar actividades en el sector de la energía solar.

**Lugar y fecha:** A distancia. Indiferente. Duración: un año lectivo con prórroga de seis meses a un año.

**Información:** 915 931 545.

**Sitio:** [www.formaselect.com](http://www.formaselect.com)

**Correo e:** [info@formaselect.com](mailto:info@formaselect.com) y [informacion@formaselect.com](mailto:informacion@formaselect.com)

**Precio:** 1.200€.



## Programas Master

- Master en Ingeniería y Gestión Medioambiental
- Master en Ingeniería Medioambiental y Gestión del Agua
- Master en Energías Renovables y Mercado Energético
- Master en Gestión de Calidad
- International Master in Sustainable Development
- Master en Medio Ambiente, Agua y Saneamiento para Proyectos de Cooperación Internacional
- Master Profesional en Ingeniería y Gestión Medioambiental

\* Reconocido por el sistema de Certificación de la AEC

La primera Escuela de Negocios de España

Desde 1998 implantamos innovación y profesionalización, organizamos y creamos titulaciones

Federación EOI



Más información en:  
Tel: 912 311 588  
[www.eoi.es](http://www.eoi.es)

Madrid  
Avda. Gregorio Marañón, 1  
28002 Madrid



**■ Mantenimiento de Instalaciones Bioclimáticas en Edificios**

*Organiza:* Centro de Formación en Energías Renovables, promovido por el Gobierno de Navarra (Cenifer).

*Objetivo:* Que el alumno sea capaz de programar, coordinar y supervisar la ejecución de los procesos de montaje y de mantenimiento de las instalaciones de edificio y de procesos industriales y realizar la puesta en servicio de las mismas. En el ámbito de sus competencias, aplicar y desarrollar las tecnologías relacionadas con las EE.RR. y la arquitectura bioclimática. Para acceder es preciso disponer del título de bachiller o equivalente.

*Lugar y fecha:* Navarra. Primer curso: septiembre-junio (990 h.). Segundo curso: septiembre-junio (1.010 h.). Preinscripción: del 29 de mayo al 6 de junio.

*Información:* 948 368 121.

*Sitio:* www.cenifer.com

*Correo e:* cenifer@pn.te.cfnavarra.es

*Precio:* Gratuito.

**■ Mantenimiento de Instalaciones Industriales de Energías Renovables**

*Organiza:* Cenifer.

*Objetivo:* Programar y organizar la realización de los planes de mantenimiento de maquinaria y equipo industrial y especialmente la correspondiente a las instalaciones de EE.RR.. Coordinar y supervisar la ejecución de los procesos de mantenimiento y realizar la instalación en planta y/o campo de la maquinaria y equipo industrial y la puesta a punto de los mismos. Desarrollar proyectos de modificación o de mejora de la maquinaria a partir del anteproyecto. Para acceder, título de bachiller o equivalente.

*Lugar y fecha:* Navarra. Primer curso: septiembre-junio (990 h.). Segundo curso: septiembre-junio (1.010 h.). Preinscripción: del 29 de mayo al 6 de junio.

*Información:* 948 368 121.

*Sitio:* www.cenifer.com

*Correo e:* cenifer@pn.te.cfnavarra.es

*Precio:* Gratuito.

**■ Planificación Urbanística y Eficiencia Energética**

*Organiza:* Cenifer.

*Objetivo:* Analizar las repercusiones energéticas del ordenamiento urbano, mediante propuestas de mejora, y plantear cómo incluir el urbanismo energético en nuevas áreas de desarrollo de municipios. Estudiar los parámetros urbanísticos y de edificios para conseguir el aprovechamiento solar. Curso dirigido a técnicos de Ayuntamientos del área urbana, encargados del diseño urbanístico, arquitectos y promotores.

*Lugar y fecha:* Navarra. El curso comenzará cuando se alcance el número deseado de asistentes. Duración: doce h. (de lunes a miércoles, de 17 a 21 h.).

*Información:* 948 311 587.

*Sitio:* www.cenifer.com

*Correo e:* info@cenifer.com

*Precio:* 180€.

**■ Manual de Uso de Edificios Bioclimáticos**

*Organiza:* Cenifer.

*Objetivo:* Identificar y analizar los componentes de un edificio que influyen en el consumo energético y aprender a utilizarlos para maximizar el ahorro y el confort térmico. Señalar los contenidos del manual

de usuario que debe incluir el libro del edificio. Curso dirigido a técnicos, promotores, usuarios y responsables del mantenimiento de edificios de gran superficie.

*Lugar y fecha:* Navarra. Del 29 al 30 de mayo. Duración: 6 h. (de 18 a 21 h.).

*Información:* 948 311 587.

*Sitio:* www.cenifer.com

*Correo e:* info@cenifer.com

*Precio:* Gratuito.

**■ Arquitectura Bioclimática y Optimización Energética**

*Organiza:* Cenifer.

*Objetivo:* Analizar los conceptos de la arquitectura bioclimática que permiten reducir las necesidades energéticas del edificio: clima, aprovechamiento y protección solar, aislamiento, inercia térmica y utilización del edificio. Optimizar los componentes de los edificios en la fase de prediseño con herramientas de simulación energética y de preferencia medioambiental de materiales.

*Lugar y fecha:* Navarra. Del 5 al 13 de junio. Duración: 24 h. (de lunes a jueves, de 17 a 21 h.).

*Información:* 948 311 587.

*Sitio:* www.cenifer.com

*Correo e:* info@cenifer.com

*Precio:* 360€.

**■ Estimación de la Radiación Solar en Instalaciones Solares**

*Organiza:* Cenifer.

*Objetivo:* Determinar la radiación solar de una localización, lo que permitirá aplicar el cálculo de captadores con métodos horarios, analizando la energía incidente cuando existan sombreadamientos y la posibilidad de producir vaporizaciones en captadores solares térmicos. Curso dirigido a especialistas que diseñen instalaciones solares térmicas con métodos de cálculo mensual y quieran avanzar en el conocimiento que brinda el cálculo horario en instalaciones solares.

*Lugar y fecha:* Navarra. Del 25 al 28 de septiembre. Duración: 16 h. (de lunes a jueves, de 17 a 21 h.).

*Información:* 948 311 587.

*Sitio:* www.cenifer.com

*Correo e:* info@cenifer.com

*Precio:* 240€.

**■ Instalaciones Solares Térmicas de Pequeña Potencia**

*Organiza:* Cenifer.

*Objetivo:* Conocer los componentes de instalaciones solares térmicas de pequeña potencia. Calcular mediante métodos sencillos las dimensiones de esas instalaciones. Conocer las diferencias en la ejecución de estas instalaciones con respecto a las convencionales y analizar su funcionamiento. Curso dirigido a especialistas que instalen y mantengan instalaciones térmicas convencionales, que quieran introducirse en las solares térmicas de ACS y calefacción de pequeña potencia.

*Lugar y fecha:* Navarra. Del 23 al 26 octubre de 2006. Duración: 16 h. (de lunes a jueves, de 17 a 21 h.).

*Información:* 948 311 587.

*Sitio:* www.cenifer.com

*Correo e:* info@cenifer.com

*Precio:* 240€.

**■ Diseño de Instalaciones Solares Térmicas**

*Organiza:* Cenifer.

*Objetivo:* Dimensionar instalaciones solares

térmicas en función del uso y la demanda. Analizar las diferencias de estas instalaciones frente a las instalaciones convencionales. Estudiar la posibilidad de que se produzcan vaporizaciones o sobrecalentamientos. Evaluar el funcionamiento de una instalación ya ejecutada. Dirigida a especialistas que diseñen, instalen y mantengan instalaciones térmicas tanto convencionales como solares.

*Lugar y fecha:* Navarra. Del 6 al 16 noviembre 2006. Duración: 30 h. (ocho jornadas: de 17 a 21 h. y de 17 a 20 h.).

*Información:* 948 311 587.

*Sitio:* www.cenifer.com

*Correo e:* info@cenifer.com

*Precio:* 450€.

**■ Necesidades Arquitectónicas e Instalaciones Solares Térmicas Preinstalación**

*Organiza:* Cenifer.

*Objetivo:* Prever los condicionantes de diseño en edificios de nueva planta o plantear rehabilitaciones para la incorporación de instalaciones solares térmicas, dotando a los profesionales de herramientas para el predimensionado rápido de éstas, su integración en los edificios y el análisis del rendimiento en función de la orientación, inclinación y sombreadamiento. Navarra. Dirigido a arquitectos, ingenieros, delineantes o encargados de obra.

*Lugar y fecha:* Del 11 al 15 diciembre 2006. Duración: 20 h. (de lunes a jueves, de 17 a 21 h.).

*Información:* 948 311 587.

*Sitio:* www.cenifer.com

*Correo e:* info@cenifer.com

*Precio:* 300€.

**■ Instalaciones Solares Fotovoltaicas**

*Organiza:* Cenifer.

*Objetivo:* Analizar los equipos y materiales que forman parte de una instalación solar fotovoltaica. Estudiar los diferentes esquemas de funcionamiento de dichas instalaciones. Conocer la normativa aplicable. Dirigido a técnicos especializados en instalaciones eléctricas que deseen introducirse en el montaje y mantenimiento de instalaciones solares fotovoltaicas.

*Lugar y fecha:* Navarra. Del 15 al 18 de mayo de 2006. Duración: 16 h. (de lunes a jueves, de 17 a 21 h.).

*Información:* 948 311 587.

*Sitio:* www.cenifer.com

*Correo e:* info@cenifer.com

*Precio:* 240€.

**■ Electrónica de Potencia en Aerogeneradores**

*Organiza:* Cenifer.

*Objetivo:* Conocer los componentes y circuitos de potencia del aerogenerador. Curso dirigido a operadores y mantenedores de aerogeneradores con experiencia en el mantenimiento de equipos de control.

*Lugar y fecha:* Navarra. Del 23 al 27 de octubre de 2006. Duración: 20 h. (de 17 a 21 h.).

*Información:* 948 311 587.

*Sitio:* www.cenifer.com

*Correo e:* info@cenifer.com

*Precio:* 450€.

**■ Riesgos y Seguros en Parques Eólicos**

*Organiza:* Cenifer.

*Objetivo:* Identificar los riesgos asociados a las diferentes fases del proceso de fabrica-

ción, montaje y explotación de los parques. Determinar las responsabilidades sobre los mismos. Presentar las diferentes fórmulas de cobertura de los riesgos identificados. Curso dirigido a bancos financieros, promotores, responsables de mantenimiento, fabricantes, jefes de proyecto, etcétera.

*Lugar y fecha:* Navarra. 17 de mayo de 2006. Duración: 4 h. (de 17:00 a 21:00 h.).

*Información:* 948 311 587.

*Sitio:* www.cenifer.com

*Correo e:* info@cenifer.com

*Precio:* 100€.

**■ Calidad en el Suministro Eléctrico de Parques Eólicos**

*Organiza:* Cenifer.

*Objetivo:* Identificar las fuentes de perturbaciones en la red eléctrica causadas por la conexión a ésta de parques eólicos. Identificar las condiciones que deben cumplir aerogeneradores y parques para permitir una conexión estable ante perturbaciones de la red. Describir algunas soluciones a nivel de parque y de máquina. Dirigido a responsables de operación y mantenimiento de parques eólicos, empresas promotoras y aquellos profesionales del sector interesados en el tema.

*Lugar y fecha:* Navarra. Del 5 al 7 de junio de 2006. Duración: 12 h. (de 17:00 a 21:00 h.).

*Información:* 948 311 587.

*Sitio:* www.cenifer.com

*Correo e:* info@cenifer.com

*Precio:* 240€.

**■ Análisis y Mejora del Rendimiento de los Aerogeneradores**

*Organiza:* Cenifer.

*Objetivo:* Identificar las causas de la pérdida de producción eléctrica en un aerogenerador. Introducir las medidas correctoras pertinentes con el fin de elevar el rendimiento de la máquina hasta su potencia estimada. Dirigido a responsables de operación y mantenimiento de parques eólicos, empresas promotoras y aquellos profesionales del sector interesados en el tema.

*Lugar y fecha:* Navarra. Del 19 al 21 de junio de 2006. Duración: 12 h. (de lunes a miércoles, de 17:00 a 21:00 h.).

*Información:* 948 311 587.

*Sitio:* www.cenifer.com

*Correo e:* info@cenifer.com

*Precio:* 300€.

**■ Medidas Preventivas de Seguridad en el Mantenimiento de los Parques Eólicos**

*Organiza:* Cenifer.

*Objetivo:* Re-sensibilizar a los profesionales de campo ante los riesgos laborales. Analizar accidentes ocurridos durante las tareas de mantenimiento y proponer medidas preventivas. Aplicar las medidas preventivas correspondientes en cada caso, con el fin de que el número de accidentes sea nulo. Dirigido a mantenedores de parques eólicos y a todo aquel personal que trabaje en campo.

*Lugar y fecha:* Navarra. Veinte de junio de 2006. Duración: 8 h. (por la tarde, posible visita a instalaciones de empresas ponentes).

*Información:* 948 311 587.

*Sitio:* www.cenifer.com

*Correo e:* info@cenifer.com

*Precio:* 300€.





## La experiencia de CENÍFER

Desde 2004 el Centro de Formación en Energías Renovables (CENÍFER) ha lanzado tres programas de actividades formativas al mercado, diseñadas tras conocer y definir cuáles son las necesidades formativas de los profesionales que ya trabajan en renovables o que pretenden ampliar su cartera de servicios ofreciendo soluciones que incorporen estas energías limpias.

Desde CENÍFER señalan que "identificar estas necesidades no es fácil por variadas razones. Por un lado, porque, dado los niveles de crecimiento experimentados y previstos en el sector, las empresas, en general de pequeño tamaño, están más preocupadas en posicionarse adecuadamente, ganar cuota y encontrar el personal capacitado para poder realizar su misión. Las empresas pioneras y de mayor tamaño, normalmente cuentan con sus propias estructuras dedicadas a la gestión de la formación y consideran que ellos son los que mejor conocen su problemática -hecho bien cierto- y prefieren dedicar el tiempo de sus técnicos también a la formación".

El centro ha detectado "una cierta reticencia a 'compartir conocimiento' dado que existe una gran rivalidad, en concreto en eólica y también en solar fotovoltaica. Parece que todo puede ser objeto de una ventaja competitiva y por tanto no se divulga, incluso entre compañías que tienen relaciones proveedor-cliente". En este contexto se han encontrado necesidades formativas como mantenimiento de palas o mejora del rendimiento de aerogeneradores, que no son fácilmente atendibles.

"Mucho más positiva es nuestra experiencia en formación dirigida a ingenierías, estudios de arquitectura y empresas de instalación y mantenimiento (electricidad y fontanería) o autónomos que se dedican a estos tipos de actividad", explica Begoña Urien, directora gerente de CENÍFER. Estos colectivos han entendido la importancia de ofrecer a sus clientes instalaciones solares térmicas y fotovoltaicas y, por tanto, el hecho de tener a sus empleados formados para poder ofrecer un buen servicio de instalación y



post-venta. Además, con la entrada del nuevo Código Técnico de la Edificación, a estos colectivos, si quieren seguir prestando sus servicios, no les queda otra solución que aprender diseño, instalación y mantenimiento de colectores solares térmicos de baja temperatura.

Entre las conclusiones a las que llegan en CENÍFER después de estos dos años de funcionamiento destacan:

- ✓ Las necesidades formativas de las tecnologías del sector son tan diversas como pueden serlo entre los sectores de automoción y químico, por ejemplo.

- ✓ Gran parte del conocimiento está en manos de las empresas. Son ellos los que se han encontrado con los problemas y no les ha quedado otra opción que irlos superando con ingenio y dedicación o con soluciones que habían funcionado en otros contextos.

- ✓ La formación es una variable de gran importancia para poder conseguir los objetivos recogidos en el Plan de Energías Renovables en España (2005-2010).

- ✓ Sería interesante que las empresas estuvieran más abiertas a divulgar y compartir su conocimiento. Entendemos que este hecho cambiará en la medida en que las diferentes tecnologías vayan madurando.

- ✓ La demanda de formación para instaladores y mantenedores de sistemas de energía solar térmica aplicados a la edificación va a ser muy elevada.

- ✓ Debemos seguir trabajando por dar respuesta a las demandas formativas de este macro sector para contribuir a que nuestras empresas sigan siendo líderes en el ámbito internacional.

Más información

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

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



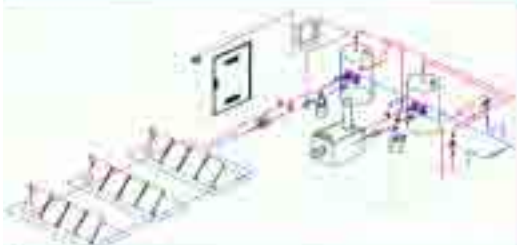
www.intiam.com

Del 26 de junio al 26 de julio 2006

En el Aula de Estudios de la energía RUBI+D

53 Horas lectivas

500 €



Desde 1997 creando nueva cultura energética

## 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:





**■ Sistema de Control de Aerogeneradores**

**Organiza:** Cenifer.  
**Objetivo:** Programar, operar y mantener sistemas de control de aerogeneradores de media y alta potencia. Dirigido a operadores y mantenedores de estos equipos con experiencia previa en manejo de estos equipos.  
**Lugar y fecha:** Navarra. Del 13 al 24 de noviembre de 2006. Duración: 40 h. (de lunes a viernes, de 17:00 a 21:00 h.).  
**Información:** 948 311 587.  
**Sitio:** www.cenifer.com  
**Correo e:** info@cenifer.com  
**Precio:** 450€.

**■ Programa de Dirección y Gestión de Empresas de Energías Renovables**

**Organiza:** Cenifer.  
**Objetivo:** Adquirir capacidades en las áreas de dirección y gestión, poniendo especial énfasis en las peculiaridades del sector (entorno, legislación, tecnologías, mercado...). Adquirir asimismo las competencias necesarias para desarrollar roles de dirección y gestión tanto en relación a sus áreas de negocio como en el liderazgo de equipos y personas. Dirigido a gerentes, directivos, gestores y responsables de equipos y áreas de negocio (promoción, operación, mantenimiento...)  
**Lugar y fecha:** Navarra. Del 13 al 24 de noviembre de 2006. Duración: 40 h. (de lunes a viernes, de 17:00 a 21:00 h.).  
**Información:** 948 311 587.  
**Sitio:** www.cenifer.com  
**Correo e:** info@cenifer.com

**■ Cálculo y Diseño de Instalaciones Solares de Agua Caliente Sanitaria e Industrial**

**Organiza:** Centro Internacional de Métodos Numéricos en Ingeniería (CIMNE).  
**Objetivo:** Curso de posgrado dirigido a curso se dirige a técnicos, estudiantes, investigadores y profesionales que estén trabajando en el sector, o que estén interesados en el diseño de sistemas de aprovechamiento térmico de la energía solar.  
**Lugar y fecha:** Las clases se impartirán (a distancia, «on line», en red) a través del Centro Virtual de Estudios de Structuralia. La apertura de inscripciones para la próxima edición de este curso aún no tiene fecha. Teoría (65 h.); cálculo y simulación con herramientas informáticas (24 h.); prácticas virtuales (6 h.); proyecto final (9 h.).  
**Información:** 934 017 441 (Cimne, Barcelona). 914 904 200 (Structuralia, Madrid).  
**Sitio:** www.cimne.upc.es  
**Correo e:** info@structuralia.com y solares@cimne.upc.edu  
**Precio:** 600€.

**■ Curso Práctico de Energía Solar Térmica**

**Organiza:** Intiam Ruai. Ingeniería y Formación, Energías Renovables.  
**Objetivo:** Capacitar al alumno para la ejecución y puesta en marcha de instalaciones solares térmicas. Esta es la sexta edición del curso.  
**Lugar y fecha:** Rubí, Barcelona (curso monográfico presencial de 53 h.). Desde el 26 de junio al 26 de julio (preinscripción, hasta el 26 de mayo).  
**Información:** 936 978 439.  
**Sitio:** www.intiam.com  
**Correo e:** consultas@intiam.com  
**Precio:** 500€.

**■ Master en Energías Renovables y Mercado Energético**

**Organiza:** EOI.  
**Objetivo:** Que el alumno conozca el sector energético en general y las EE.RR. en particular y que aprenda a dirigir y gestionar proyectos de EE.RR., mantener instalaciones y diseñar y gestionar la fabricación de componentes de EE.RR. como aerogeneradores, colectores solares, células y paneles fotovoltaicos. Dirigido a Titulados Superiores en carreras de ciencias o Ingenieros hasta tres años de experiencia profesional.  
**Lugar y fecha:** Madrid. Master presencial de 700 h. impartido de octubre de 2006 a julio de 2007. Incluye prácticas en empresas. Es la séptima edición.  
**Información:** 902 505 885.  
**Sitio:** www.eoi.es  
**Correo e:** informacion@eoi.es  
**Precio:** 12.000€.

**■ Master en Medio Ambiente y Energías Alternativas**

**Organiza:** International University Study Center (IUSC).  
**Objetivo:** Ofrecer la formación adecuada para dar respuesta a las necesidades del creciente mercado de EE.RR.. Este master presencial está dirigido a licenciados, diplomados, ingenieros superiores e ingenieros técnicos. El Diploma de este master es otorgado por la Universitat de Barcelona a los alumnos con titulación universitaria validada. El resto de alumnos recibirán un certificado acreditativo de asistencia y aprovechamiento.  
**Lugar y fecha:** Barcelona. De octubre de 2006 a junio de 2007. Duración: 520 h. (52 créditos). Lunes y Miércoles, de 19:00 a 22:00 h. (horario estimado).  
**Información:** 934 125 455 y 902 103 859.  
**Sitio:** www.iusc.es  
**Correo e:** info@iusc.es  
**Precio:** 4.888€.

**■ Posgrado en Energías Alternativas**

**Organiza:** IUSC.  
**Objetivo:** Formar profesionales que ya disponen de conocimientos generales ambientales en el diseño, aplicación y mantenimiento de todo tipo de instalaciones generadoras de energía –fuentes renovables– para dar así respuesta a las estrategias de la Unión Europea en materia de producción energética de estos tipos.  
**Lugar y fecha:** Barcelona. De octubre de 2006 a junio de 2007. Duración: 380 h. (38 créditos). Lunes y Miércoles, de 19:00 a 22:00 h. (horario estimado).  
**Información:** 934 125 455 y 902 103 859.  
**Sitio:** www.iusc.es  
**Correo e:** info@iusc.es  
**Precio:** 3.572€.

**■ Energía Geotérmica. Curso de Especialización**

**Organiza:** IUSC.  
**Objetivo:** Curso dirigido a licenciados, diplomados, ingenieros superiores e ingenieros técnicos, así como a titulados con responsabilidades y experiencia acreditada en estos ámbitos. Este es un curso de especialización de «formación continua». IUSC también imparte cursos de especialización, con una determinada periodicidad, relativos a las materias «solar térmica», «solar fotovoltaica», «hidráulica», «biomasa» y «eólica».  
**Lugar y fecha:** Barcelona. Duración: 24 h.

(2,5 créditos). Las sesiones tendrán lugar entre semana de 19:00 a 22:00 h.. Fechas: 15, 17, 22, 24 29 y 31 de mayo de 2006; 7 y 12 de junio de 2006.  
**Información:** 934 125 455 y 902 103 859.  
**Sitio:** www.iusc.es  
**Correo e:** info@iusc.es  
**Precio:** 288€.

**■ Master Universitario en Gestión de Energías Alternativas**

**Organiza:** IUSC.  
**Objetivo:** Que el alumno consiga una capacitación efectiva y eficaz para la gestión, implantación y diseño de instalaciones de energías alternativas. Dirigido a licenciados universitarios de cualquier área y a diplomados universitarios con dos o más años de experiencia laboral en el sector.  
**Lugar y fecha:** El curso se realiza en su totalidad a distancia, desde su propio lugar de residencia. Duración: 550 h. (55 créditos). El periodo máximo de realización del curso es de 18 meses.  
**Información:** 934 125 455 y 902 100 292.  
**Sitio:** www.iusc.es  
**Correo e:** distancia@iusc.es  
**Precio:** 2.500€.

**■ Experto Universitario en Gestión y Desarrollo de Energías Alternativas**

**Organiza:** IUSC.  
**Objetivo:** Que el alumno pueda diseñar, implantar y gestionar instalaciones de EE.RR.. Curso de posgrado, a distancia, dirigido a licenciados y diplomados universitarios de cualquier área y a todas aquellas personas que, habiendo cursado FP-II, COU o estudios que permitan el acceso a la Universidad, puedan acreditar dos o más años de experiencia laboral en el sector objeto del curso.  
**Lugar y fecha:** El curso se realiza en su totalidad a distancia, desde su propio lugar de residencia. Duración: 300 h. (30 créditos). El periodo máximo de realización del curso es de 15 meses.  
**Información:** 934 125 455 y 902 100 292.  
**Sitio:** www.iusc.es  
**Correo e:** distancia@iusc.es  
**Precio:** 1.700€.

**■ Energías Renovables para un Desarrollo Sostenible**

**Organiza:** Universidad Politécnica de Madrid.  
**Objetivo:** Evaluar la posible contribución de las diversas EE.RR. al desarrollo sostenible, analizando las dificultades con que se encuentran y la potencialidad energética que comportaría su dominio hasta niveles comerciales.  
**Lugar y fecha:** Este curso de verano tendrá lugar, previsiblemente, en el Real Sitio de La Granja de San Ildefonso (Segovia). Del 17 al 20 de julio.  
**Información:** 913 366 033 (provisionalmente). Preinscripción: antes del 26 de mayo.  
**Sitio:** www.upm.es/cursosverano/cursos.html  
**Correo e:** cursos.verano@upm.es  
**Precio:** 60€ (alumnos de la UPM). 120€ (demás alumnos). Alojamiento: 30€ por noche. Comida: 6€.

**■ Sostenibilidad del Sistema Energético**

**Organiza:** Universidad de Cantabria.  
**Objetivo:** Dar una visión pormenorizada del sistema energético español y plantear estrategias de ahorro y eficiencia. Analizar la experiencia del aprovechamiento de la

biomasa en Cantabria y el papel de las agencias locales de energía. Mostrar aplicaciones prácticas de las pilas de combustible en los sectores transporte y doméstico y del aprovechamiento solar pasivo en la edificación (arquitectura bioclimática).  
**Lugar y fecha:** Suances (Cantabria). Del 7 al 11 de agosto.  
**Información:** 902 201 616.  
**Sitio:** www.unican.es/WeblUC/cverano  
**Correo e:** cursos.verano@gestion.unican.es  
**Precio:** Entre 75 y 120€.

**■ Alternativas Energéticas Sostenibles. Tratamiento Técnico**

**Organiza:** Escuela Complutense de Verano. Fundación General de la UCM.  
**Objetivo:** Lograr que el alumno conozca los fundamentos y el desarrollo de las energías alternativas. Este curso está dirigido preferentemente a licenciados (físicas, químicas y ambientales...) y determinadas ingenierías superiores (industriales, agrónomos, montes...), aunque también el curso puede abrirse a los alumnos de último curso de estas titulaciones.  
**Lugar y fecha:** Madrid. Del 3 al 28 de julio (de 09:00 a 14:00 h.). Tercera edición.  
**Información:** Fund. General de la Universidad Complutense de Madrid. Teléfonos 913 946 402, 913 946 410 y 913 946 392.  
**Sitio:** www.ucm.es/info/figu/escuelacomplutense/  
**Correo e:** escuela.verano@rect.ucm.es  
**Precio:** 900€.

**■ III Master en Energías Renovables**

**Organiza:** Instituto de Recursos Naturales con la colaboración de la Cátedra de Energías Renovables de la Universidad de León.  
**Objetivo:** Que el alumno reciba una formación global en materia de biomasa, residuos, energía solar térmica, fotovoltaica, eólica e hidráulica. Asimismo, el master incluye asignaturas sobre eficiencia, medio ambiente y sociedad y mercado eléctrico.  
**Lugar y fecha:** León. Duración: 600 h. (60 créditos). De octubre de 2006 a junio de 2007 (jueves, viernes y sábados).  
**Información:** 987 291 844 y 987 291 841 (Luis Fernando Calvo y Antonio Mora).  
**Sitio:** www.unileon.es  
**Correo e:** dfqlcp@unileon.es  
**Precio:** 3.500 € (precio de la anterior edición. El de esta está sujeto a cambios). La Cátedra de Energías Renovables de la Universidad de León beca (diferentes cuantías) a todo alumno que se matricule en este master.  
**Nota:** la Universidad de León está preparando varios cursos de verano sobre EE.RR.. Al cierre de esta edición aún no estaban cerrados. Teléfono de contacto: 987 291 000 (profesor Emilio Gómez).

**■ Desarrollo Tecnológico de Sistemas Aislados de Energía Eólica**

**Organiza:** Centro de Investigaciones Energéticas, Medioambientales y Tecnológicas (Ciemat). Colabora UNESA.  
**Objetivo:** Dar a conocer los fundamentos de la conversión de la energía eólica, el grado de desarrollo tecnológico de los distintos tipos de aerogeneradores utilizados en sistemas eólicos aislados y la descripción de los distintos componentes del sistema. Revisar los diferentes modelos de dimensionado y estrategias de control se-





gún la aplicación requerida (viviendas, señalizaciones, telecomunicaciones, bombeo, granjas, mini-redes, desalinización de agua de mar, electrificación rural, islas etérea).

**Lugar y fecha:** Madrid. Desde el 29 de mayo hasta el 2 de junio (26 h.).

**Información:** 913 466 486.

**Sitio:** www.ciemat.es

**Correo e:** ana.trivino@ciemat.es (Ana M<sup>a</sup> García Triviño).

**Precio:** 496€ (incluye documentación y comidas. Para estudiantes y posgraduados recientes se concederá un número limitado de cuotas reducidas: 248€).

### ■ Caracterización de la Radiación Solar como Recurso Energético

**Organiza:** Ciemat (organizado en colaboración con UNESA).

**Objetivo:** Describir y analizar los distintos protocolos habitualmente utilizados para la caracterización de la radiación solar, así como las distintas metodologías utilizadas para el desarrollo de los mismos. Curso dirigido al personal interesado en el sector energético en general, especialmente profesionales e investigadores relacionados con el sector de las EE.RR..

**Lugar y fecha:** Madrid. Desde el 5 al 9 de junio (30 h.).

**Información:** 913 466 486.

**Sitio:** www.ciemat.es

**Correo e:** ana.trivino@ciemat.es (Ana M<sup>a</sup> García Triviño).

**Precio:** 480€ (incluye documentación y comidas. Para posgraduados recientes en situación de paro se concederá un número limitado de cuotas reducidas: 280€).

### ■ Situación actual y futura de la Biomasa como Recurso Energético

**Organiza:** Ciemat.

**Objetivo:** Aportar un conocimiento práctico sobre los diferentes recursos y tecnologías energéticas de la biomasa, su estado actual

y los nuevos desarrollos. Acercar a los asistentes a las actividades y proyectos que en estos momentos se están realizando en torno a la implantación comercial de la biomasa en España y a las acciones que desde el sector público se están tomando para favorecer este desarrollo.

**Lugar y fecha:** Madrid. Del 25 al 29 de septiembre (30 h.).

**Información:** 913 466 486.

**Sitio:** www.ciemat.es

**Correo e:** ana.trivino@ciemat.es (Ana M<sup>a</sup> García Triviño).

**Precio:** 480€ (incluye documentación y comidas. Para posgraduados recientes en situación de paro se concederá un número limitado de cuotas reducidas: 280€).

### ■ Sistemas Solares de Concentración. Fundamentos y Aplicaciones Comerciales

**Organiza:** Ciemat (organizado en colaboración con UNESA).

**Objetivo:** Difundir la experiencia y el conocimiento adquirido por el CIEMAT durante las últimas décadas en relación con las tecnologías solares de concentración (colectores cilindro-parabólicos, sistemas de receptor central y discos Stirling), abarcando sus diferentes aspectos (diseño, aplicaciones comerciales, resultados más relevantes de los proyectos llevados a cabo hasta el momento, situación actual de la tecnología y expectativas).

**Lugar y fecha:** Madrid. Del 2 al 11 de octubre (30 h.).

**Información:** 913 466 486.

**Sitio:** www.ciemat.es

**Correo e:** ana.trivino@ciemat.es (Ana M<sup>a</sup> García Triviño).

**Precio:** 510€ (incluye documentación y comidas. Para posgraduados recientes en situación de paro se concederá un número limitado de cuotas reducidas: 255€).

### ■ Energía Solar en la Edificación

**Organiza:** Ciemat (organizado en colaboración con UNESA).

**Objetivo:** Transmitir la experiencia de profesionales e investigadores de la energía solar y la arquitectura a todos los interesados en el uso racional de la energía en la edificación. El curso está dirigido, pues, a arquitectos, ingenieros, científicos, técnicos y profesionales usuarios en general de la energía en la edificación.

**Lugar y fecha:** Madrid. Del 10 al 20 de octubre.

**Información:** 913 466 486.

**Sitio:** www.ciemat.es

**Correo e:** ana.trivino@ciemat.es (Ana M<sup>a</sup> García Triviño).

**Precio:** 480€ (para estudiantes de último año de licenciatura y «posgraduados durante los últimos cinco años en situación de paro» se concederá un número limitado de cuotas reducidas: 240€).

### ■ Caracterización y Predicción de la Producción de la Energía Eólica

**Organiza:** Ciemat (organizado en colaboración con UNESA).

**Objetivo:** Describir y analizar las herramientas científico-técnicas aplicadas a la caracterización y predicción de la potencia eólica requeridas en el diseño, operación y evaluación de los sistemas de aprovechamiento de esa energía. Curso dirigido al personal interesado en el sector energético, meteorológico y ambiental en general, especialmente profesionales e investigadores del sector de las renovables.

**Lugar y fecha:** Madrid. Del 13 al 17 de noviembre (30 h.).

**Información:** 913 466 486.

**Sitio:** www.ciemat.es

**Correo e:** ana.trivino@ciemat.es (Ana M<sup>a</sup> García Triviño).

**Precio:** 480€ (para «posgraduados recientes en situación de paro» se concederá un número limitado de cuotas reducidas: 240€).

### ■ Desarrollo de Proyectos Técnicos: aplicación a instalaciones FV

**Organiza:** Universidad de Oviedo (Cursos de Verano).

**Objetivo:** Facilitar al estudiante los conocimientos y las estrategias adecuadas para diseñar y gestionar proyectos de energía solar fotovoltaica, tanto conectadas a la red como aisladas, para que pueda proceder a su dimensionamiento, conseguir su autorización y ejecutar y mantener las instalaciones. Alumnos de titulaciones técnicas (cualquier tipo de Ingeniería Técnica o Superior) que tengan conocimientos básicos de electricidad).

**Lugar y fecha:** Gijón. Del 17 al 21 de julio. Homologable por 4,5 créditos de libre configuración.

**Información:** 985 103 930.

**Sitio:** www.uniovi.es

**Correo e:**

www.uniovi.es/Contacto/contacto.php

**Precio:** 189€.

### ■ La energía solar en el nuevo Código Técnico de la Edificación

**Organiza:** Universidad de Oviedo (Cursos de Verano).

**Objetivo:** Que el alumno adquiera criterios específicos para el diseño de instalaciones fototérmicas y fotovoltaicas y su integración arquitectónica en cumplimiento de las directivas europeas que desarrollará el nuevo Código Técnico de la Edificación. Dirigido a alumnos de primer ciclo universitario de Ingeniería, Arquitectura, Ciencias o Economía, así como de Formación Profesional en actividades afines al curso.

**Lugar y fecha:** Gijón. Del 24 al 28 de julio. Homologable por 4,5 créditos de libre configuración.

**Información:** 985 103 930.

**Sitio:** www.uniovi.es

**Correo e:**

www.uniovi.es/Contacto/contacto.php

**Precio:** 189€.

### ■ Tracción eléctrica de vehículos

**Organiza:** Universidad de Oviedo (Cursos de Verano).

Tu futuro te pide más formación.

Tu presente, que no dejes tu trabajo.

Horarios compatibles con actividad profesional • Prácticas en empresas y visitas a instalaciones • Equipo docente profesional del sector

Estés en plena carrera profesional. Pero necesitas crecer. En la Universidad Europea de Madrid te ofrecemos un Máster oficial orientado a un sector en plena expansión y crecimiento, y compatible con tu actividad. Te prepararás al cien por cien, para desarrollar tu carrera profesional.

UNIVERSIDAD EUROPEA DE MADRID. 100% NACIONAL. 100% INTERNACIONAL.

## Máster Oficial en Energías Renovables

IV Edición

En colaboración con:



Escuela de Energía



**Objetivo:** Analizar los sistemas utilizados en la tracción eléctrica de automóviles (tracción eléctrica THS Prius y Honda Civic). Realizar un análisis similar en el caso de la tracción de ferrocarriles: situación actual y tendencias en el ámbito de alta velocidad.

Dirigido a alumnos universitarios de primer y segundo ciclo y titulados universitarios con formación de enseñanzas técnicas.

**Lugar y fecha:** Gijón. Del 3 al 11 de julio.

**Información:** 985 103 930.

**Sitio:** www.uniovi.es

**Correo e:**

www.uniovi.es/Contacto/contacto.php

**Precio:** 189€.

### ■ Especialista en Planificación y Gestión de Proyectos de Parques Eólicos

**Organiza:** Instituto de Posgrado y Formación Continua de la Universidad Pontificia de Comillas-ICAI.

**Objetivo:** El programa va dirigido a profesionales del sector de las EE.RR. que deseen completar su formación en el ámbito de la energía eólica, así como a personas sin experiencia previa que aspiren a integrarse en ese sector. En ambos casos se debe contar con titulación universitaria de licenciado en carreras de ciencias, ingeniero o ingeniero técnico.

**Lugar y fecha:** Madrid. Desde octubre de 2006 hasta marzo de 2007 (220 h.).

**Información:** 915 422 800 (extensión 2363).

Yolanda Moratilla.

**Sitio:** www.upcomillas.es

**Correo e:** ymoratilla@upcomillas.es

**Precio:** 4.800€.

### ■ Master en Ingeniería y Gestión de las Energías Renovables

**Organiza:** Instituto de Formación Continua de la Universidad de Barcelona (IL3). Colabora el Instituto Catalán de Energía.

**Objetivo:** Sentar los fundamentos para la implantación y mantenimiento de instalaciones de EE.RR.. Diseñar y evaluar técnica y económicamente los proyectos energéticos. Este master está dirigido a titulados en carreras científico técnicas y que quieran enfocar su trayectoria hacia el mercado de las EE.RR. (biólogos, físicos, químicos, ingenieros, ambientales).

**Lugar y fecha:** Barcelona. Del 17 de octubre a junio.

**Información:** 934 039 696.

**Sitio:** www.il3.upb.edu/oferta/tecn

**Correo e:** info@ubvirtual.com

**Precio:** 3.520€.

### ■ Mantenimiento y Gestión de Energías Renovables

**Organiza:** Estudios Superiores Abiertos, SEAS.

**Objetivo:** Formar proyectistas instaladores, capaces de conseguir entregar al cliente instalaciones "llave en mano", y técnicos de mantenimiento (electricidad, automatismos, electrónica, monitorización, autómatas, hidráulica, etcétera). El título que se expide es el Bachelor con Honores en Mantenimiento y Gestión de las Energías Renovables, título superior oficial en Reino Unido. Dirigido a graduados en COU, FP II ó Bachillerato Logse (o mayores de 21 años con experiencia profesional).

**Lugar y fecha:** Combina la metodología a distancia y la presencial (formación abierta adaptable a las circunstancias del alumno). Fecha de comienzo del curso, indiferente. Centro propio en Zaragoza (y delegacio-

nes en todas las provincias) y campus virtual. 360 créditos en cuatro cursos.

**Información:** 902 229 933, 976 764 100.

**Sitio:** www.estudiosabiertos.com

**Precio:** 3.300€.

### ■ Curso técnico de Posgrado de Energías Renovables

**Organiza:** Estudios Superiores Abiertos, SEAS.

**Objetivo:** Dar a conocer las principales tecnologías renovables (solar térmica, fotovoltaica, hidráulica y eólica). Que el alumno adquiera conocimientos generalizados de otras materias, como electricidad, automatismos, electrónica, monitorización, autómatas, hidráulica, etcétera.

**Lugar y fecha:** Combina la metodología a distancia y la presencial (formación abierta adaptable a las circunstancias del alumno). Fecha de comienzo del curso, indiferente. Centro propio en Zaragoza (y delegaciones en todas las provincias) y campus virtual. 750 h. o máximo de meses.

**Información:** 902 229 933.

**Sitio:** www.estudiosabiertos.com

**Precio:** 2.900€ (política de financiación flexible y posibilidad de becas).

**Nota:** SEAS imparte asimismo cursos técnicos específicos de «Energía Solar Térmica», «Energía Solar Fotovoltaica», «Energía Eólica» e «Hidráulica» (cada uno de ellos cuesta 480€). Cuentan con servicio de tutorías durante seis meses. Campus virtual: www.estudiosabiertos.com. Teléfono 902 362 625. Duración: 150 h. (7 créditos). Cada una de esas asignaturas queda integrada (y por lo tanto es convalidable) en el Curso técnico de Postgrado en Energías Renovables.

### ■ Doctorado en Energía Solar Fotovoltaica

**Organiza:** Instituto de Energía Solar de la Universidad Politécnica de Madrid.

**Objetivo:** Formar expertos en todos los ámbitos relacionados con la Energía Solar FV. Se trata de un Programa con 27 años de historia que ha producido 61 doctores egresados y ha obtenido recientemente la Mención de Calidad a Programas de Doctorado del Ministerio de Educación y Ciencia.

**Lugar y fecha:** Madrid.

**Información:** 914 533 552.

**Sitio:** www.ies.upm.es

**Correo e:** irey@ies-def.upm.es (las solicitudes de admisión deben dirigirse al profesor Ignacio Rey-Stolle).

### ■ Master Europeo en Energías Renovables (8ª Promoción)

**Organiza:** Universidad de Zaragoza

**Objetivo:** Formar profesionales especializados en la evaluación de recursos, el diseño, el análisis de viabilidad técnica y económica, la optimización y la gestión de instalaciones de aprovechamiento de EE.RR.. Enfoque marcadamente empresarial: colaboración de los profesionales como docentes, visitas a instalaciones y programa de prácticas en empresas.

**Lugar y fecha:** Zaragoza, desde octubre de 2006 hasta enero de 2008.

**Información:** Fundación CIRCE, 976 762 146.

**Sitio:** http://circe.cps.unizar.es/renovables/index.html

**Correo e:** Master.Renovables@unizar.es

**Precio:** 4.450€ (con posibilidad de matricularse por asignaturas).

### ■ Máster en Ecoeficiencia, Ahorro y Alternativas Energéticas

**Organiza:** Universidad de Zaragoza

**Objetivo:** Formar profesionales especializados en la gestión y el uso eficiente de los recursos energéticos y materiales en la empresa, proporcionándoles una actualización de sus conocimientos tecnológicos o capacitándoles para la incorporación de las nuevas tecnologías renovables y los más avanzados sistemas de ahorro en los procesos de generación, distribución y consumo de energía.

**Lugar y fecha:** dos modalidades (presencial, en Zaragoza) y «on line». Desde octubre de 2006 hasta abril de 2007.

**Información:** Fund.CIRCE, 976 762 146.

**Sitio:**

http://circe.cps.unizar.es/eaee/index.html

**Correo e:** Master.Ecoeficiencia@unizar.es

**Precio:** 3.950€ (con posibilidad de matricularse por asignaturas).

### ■ Máster en Energías Renovables On Line

**Organiza:** Universidad de Zaragoza

**Objetivo:** Proporcionar herramientas específicas diseñadas al objeto de que los alumnos dispongan al final del curso de los conocimientos teórico-prácticos suficientes como para incorporarse en puestos técnicos en las empresas del sector energético. La Universidad de Zaragoza quiere cubrir de esta forma la demanda creciente de productos de formación «on line» especializada en EE.RR..

**Lugar y fecha:** «on line», desde octubre de 2006 hasta enero de 2008. Exámenes presenciales en Zaragoza.

**Información:** Fund.CIRCE, 976 762 146.

**Sitio:** http://circe.cps.unizar.es/eronline/index.html

**Correo e:** mrenova@unizar.es

**Precio:** 3.360€ (con posibilidad de matricularse por asignaturas).

### ■ Postgrado en Nuevas Tecnologías Energéticas Sostenibles (nuevo)

**Organiza:** Universidad de Zaragoza

**Objetivo:** Formar profesionales especializados en las técnicas de producción de hidrógeno y de reducción de emisiones de CO<sub>2</sub>.

**Lugar y fecha:** «on line», desde octubre de 2006 hasta abril de 2007. Exámenes presenciales en Zaragoza.

**Información:** Fund.CIRCE, 976 762 146.

**Sitio:** http://circe.cps.unizar.es/masters

**Correo e:** circe@unizar.es

**Precio:** 1.800€ (con posibilidad de matricularse por asignaturas).

### ■ Máster en Mercados Energéticos

**Organiza:** Universidad de Zaragoza

**Objetivo:** Proporcionar a los alumnos la formación teórica y las herramientas prácticas para desarrollar su profesión en empresas de los distintos sectores energéticos, con especial énfasis en el eléctrico. Se facilita a los profesionales una visión global de la organización y legislación específica, una descripción de las principales tecnologías de explotación energética y un análisis del funcionamiento de los mercados energéticos, además de una formación exhaustiva en temas de gestión de la demanda energética, EE.RR., seguridad de abastecimiento y control de emisiones.

**Lugar y fecha:** 2 modalidades: presencial (Zaragoza) y «on line», desde octubre de

2006 hasta diciembre de 2007.

**Información:** Fund.CIRCE, 976 762 146.

**Sitio:** http://circe.cps.unizar.es/mmerca/index

**Correo e:** mmerca@unizar.es

**Precio:** 3.950€ (con posibilidad de matricularse por asignaturas).

### ■ Posgrado en Energía de la Biomasa

**Organiza:** Universidad de Zaragoza

**Objetivo:** Formar profesionales especializados en la evaluación de recursos, el diseño, el análisis de viabilidad técnica y económica, la optimización y la gestión de instalaciones de aprovechamiento energético de la biomasa.

**Lugar y fecha:** Zaragoza, desde enero de 2007 hasta mayo de 2007.

**Información:** Fund.CIRCE, 976 762 146.

**Sitio:**

http://teide.cps.unizar.es:8080/pub/info.nsf/paginas/biomass

**Correo e:** circe@unizar.es

**Precio:** 2.500€.

### ■ Posgrado Intensivo en Energías Renovables

**Organiza:** Universidad de Zaragoza

**Objetivo:** Poner en conocimiento del alumno todas las nuevas tecnologías que se están desarrollando continuamente en el sector del aprovechamiento energético de los recursos naturales. Realizar casos prácticos con soluciones "abiertas", que reproduzcan la complejidad de todos los aspectos que intervienen en una decisión empresarial. Se emplean las herramientas más adecuadas para cada tipo de problema: simuladores, debates, tormentas de ideas, etc. La finalidad de estos casos prácticos es estimular el espíritu de equipo, la iniciativa, la capacidad de síntesis y presentar las conclusiones. Realizar visitas a instalaciones del sector.

**Lugar y fecha:** Zaragoza, desde octubre de 2006 hasta enero de 2007.

**Información:** Fund.CIRCE, 976 762 146.

**Sitio:** http://circe.cps.unizar.es/core/index.html

**Correo e:** dieerr@unizar.es

**Precio:** 2.700€.

### ■ Diploma de Especialización en Tecnologías del Hidrógeno y Pilas de Combustible

**Organiza:** Universidad de Zaragoza

**Objetivo:** Dirigido hacia responsables, profesionales y técnicos que trabajen en empresas del sector energético o automovilístico, organizaciones o administraciones públicas; y hacia nuevos titulados de disciplinas científico-técnicas e investigadores que deseen orientar su carrera dentro este sector, este curso pretende formar profesionales especializados en las tecnologías de producción, almacenamiento y suministro de hidrógeno para su utilización como vector energético dentro de los campos de la generación eléctrica distribuida y la automoción, capaces de integrar dichas tecnologías con sistemas de pilas de combustible, motores de combustión interna y turbinas de gas.

**Lugar y fecha:** Zaragoza, de marzo a junio de 2007.

**Información:** Fund.CIRCE, 976 762 146.

**Sitio:** http://circe.cps.unizar.es/core/index.html

**Correo e:** Dhidrogeno@unizar.es

**Precio:** 1.200€.



## El Instituto Nacional de Empleo

Punto y aparte en este reportaje merece el Instituto Nacional de Empleo. Y, más concretamente, la dirección <http://www2.inem.es/sggfo/formacion/cursos.asp>. Se trata, sin duda, de una de las páginas clave para el «buscador de cursos de energías renovables». No da, ni mucho menos, todas las respuestas, pero quien acceda a ese sitio hallará ciertamente mucha información sabrosa y, en todo caso, un buen puñado de pistas para seguir buscando. En principio, un aviso para navegantes. Dos son las referencias principales: los centros nacionales de formación ocupacional de Navarra y Guadalajara (este último programa cursos para desempleados de hasta 380 horas). Hay más información en [www.sepecam.jccm.es](http://www.sepecam.jccm.es).

El sitio [www.inem.es](http://www.inem.es) es una puerta de acceso, además, a las páginas (incluye todos los enlaces) de los servicios públicos de empleo de todas las comunidades. Una puerta de acceso por la que caben mil posibilidades... [www.educastur.princast.es/fp/ocupacional](http://www.educastur.princast.es/fp/ocupacional) es la «web» del servicio público de empleo de Asturias (985 668 133) y buen ejemplo de lo susodicho: presenta media docena de cursos que comenzarán a lo largo de los meses de julio, agosto y septiembre y que tocan las renovables de moda: la solar térmica, la fotovoltaica y la poderosa eólica (todos los cursos cuentan más de 300 horas de clase). No es la única oferta formativa pública autonómica, si bien es cierto que en los servicios públicos de empleo de las comunidades no sobran los cursos en clave renovable.

Sea como fuere, algo está claro: el Instituto Nacional de Empleo cuida muy mucho a sus propios profesores, los que impartirán clases de energías renovables a trabajadores que quieren reciclarse o desempleados. Y lo hace a través del Plan de Formación y Perfeccionamiento Técnico para Formadores, un plan que está destinado a docentes, expertos, formadores de escuelas taller, casas de oficios y talleres de empleo tanto del propio INEM como de las comunidades autónomas. Su objetivo es que los alumnos adquieran todos los conocimientos teóricos y prácticos en materia de diseño y ejecución de instalaciones de energías renovables para luego aplicar esos conocimientos y destrezas a la hora de impartir los correspondientes cursos de formación profesional para desempleados. En fin, he aquí el listado:

✓ **Aplicaciones de la Energía Solar Térmica en Edificios**  
(35 horas; Guadalajara; del 22 al 26 de mayo; más información: Eduardo Gómez Trapero; 949 259 467; egomez@jccm.es).

✓ **Sistemas de Energía Solar en el Código Técnico de la Edificación**  
(35 horas; Guadalajara; del 12 al 16 de junio; Gómez Trapero; 949 259 467; egomez@jccm.es).

✓ **Aplicaciones de la Energía Solar Fotovoltaica y Eólica**  
(35 horas; Guadalajara; septiembre; Eduardo Gómez Trapero; 949 259 467; egomez@jccm.es).

✓ **Aplicaciones de Energías Renovables en Invernaderos**  
(35 horas; Guadalajara; octubre; Eduardo Gómez Trapero; 949 259 467; egomez@jccm.es).

✓ **Prevención de Riesgos Laborales en Instalaciones Solares**  
(35 horas; Guadalajara; noviembre; Eduardo Gómez Trapero; 949 259 467; egomez@jccm.es).

✓ **Diseño y Ejecución de Instalaciones Solares Térmicas**  
(56 horas; Navarra; julio; más información: Alfonso Iribarren Irigibel; 948 311 587; airibarren@cenifer.com).

✓ **Diseño y Ejecución de Instalaciones Solares Fotovoltaicas**  
(40 horas; Navarra; julio de 2006. Más información: teléfono 948 311 587; airibarren@cenifer.com)

✓ **Sistema eléctrico y de control de aerogeneradores**  
(60 horas; Navarra; septiembre. Más información: teléfono 948 311 587; airibarren@cenifer.com)

### Más información:

[perfeccionamiento.formadores@inem.es](mailto:perfeccionamiento.formadores@inem.es)



## Energías Renovables

IUSC  
INSTITUTO UNIVERSITARIO DE CÁDIZ



Titulación otorgada por la UNIVERSIDAD DE CÁDIZ

FORMACIÓN A DISTANCIA

Programas de Postgrado

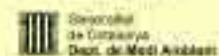
Master en Gestión de Energías Alternativas (550 h.)

Experto en Gestión y Desarrollo de Energías Alternativas (300 h.)

+ info: 902 100 292 - [distancia@iusc.es](mailto:distancia@iusc.es) - [www.iusc.es](http://www.iusc.es)



Con la colaboración de



# El *standby* es responsable del 1% de las emisiones globales de CO<sub>2</sub>

La Agencia Internacional de la Energía (AIE) afirma que aunque el consumo de electricidad del *standby* (o modo en espera) es pequeño en la mayoría de los aparatos, el número de éstos en los hogares y oficinas es cada vez mayor. Y su coste energético muy elevado y preocupante.

Adriana Castro

La posición de *standby* –esa lucecita roja que permanece encendida cuando apagamos la televisión con el mando a distancia– tiene un consumo en la mayoría de los aparatos que oscila entre 0,5-10 vatios. Según la AIE, muchos hogares de Europa, Australia y Norteamérica contienen hasta 20 aparatos continuamente en *standby*. Aquí se incluyen todos los aparatos con mando a distancia, los cargadores externos de energía (el del móvil por ejemplo), y la mayoría de los nuevos electrodomésticos de gran tamaño, como la lavadora o el aire acondicionado, que también incluyen indicadores luminosos.

Por lo tanto, a pesar de la creencia generalizada de que esa pequeña lucecita encendida (verde o roja) apenas puede consumir energía, la AIE alerta que a nivel global supone aproximadamente el 1% de las emisiones mundiales de dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>). Aún no existen datos sobre el consumo del *standby* en España, pero según esta Agencia, la suma total de los “pequeños” consumos derivados de éste suponen hasta el 10% del consumo de electricidad doméstico, y hasta un 40% del consumo total del aparato.

Tanto la Unión Europea como la AIE y países como China han reconocido que el consumo de energía del *standby* se ha convertido en un problema a nivel mundial, debido al creciente número de electrodomésticos, televisores, reproductores de DVD, ordenadores, etc, en los hogares.

## Implicación internacional

Desde principios de los años 90 la Comisión Europea y los Estados miembro de la UE comenzaron a trabajar para reducir las pérdidas energéticas derivadas del uso del *standby*. Además de la elaboración de varios estudios al respecto, la Comisión ha puesto en marcha el Código Europeo de Conducta de Eficiencia Energética en Sistemas



de TV Digital. Este Código es un acuerdo voluntario entre la UE y productores individuales y otros agentes implicados, donde se establecen los niveles mínimos de eficiencia energética y unas líneas que garanticen el control sobre los consumos de energía de los aparatos.

Por otra parte, la AIE afirma que las nuevas tecnologías que están emergiendo hacen posible la reducción del consumo de energía del *standby* hasta en un 90%, manteniendo todas las características que demandan los consumidores. La mejora en el diseño de los sistemas luminosos y en espera de los aparatos electrónicos y electrodomésticos está permitiendo elevados rangos de eficiencia energética. Como consecuencia, la AIE propuso en 1999 que todos los países armonizaran las medidas y planes energéticos para reducir el gasto de energía derivado del uso del *standby* hasta un tope de 1 vatio por aparato, en el llamado “Plan de 1-vatio”. Según el cual, los países participantes:

- ✓ deberán tratar de alcanzar modos de *standby* de bajo consumo, hasta colocarse por debajo de un vatio en todos los productos en 2010.

- ✓ emplearán medidas y planes acordes a sus circunstancias particulares.

- ✓ todos deberán adoptar una única definición y el mismo procedimiento de examen.

Desde que se puso en marcha este plan se han obtenido progresos importantes, aunque aún queda un largo camino por recorrer. Por ejemplo, los procedimientos y definición de *standby* elaborados por el grupo internacional de expertos elegidos por la AIE ha sido adoptada por la International Electrotechnical Commission (IEC





## Grado de rendimiento del 97 %

El diseño funcional de los inversores de conexión a red Sunways asegura un intercambio de calor eficiente y mantiene bajas temperaturas de servicio en el interior. Esto representa una ventaja para el pleno rendimiento en caso de carga permanente y máxima si el sol luce durante todo el día. Los inversores de conexión a red Sunways con topología HERIC® y un grado de rendimiento máximo del 97 %. Escribanos: [info@sunways.es](mailto:info@sunways.es)



***sunways***  
Photovoltaic Technology

62301). Australia y Corea se han sumado al plan de 1-watio, y otros países como Japón y China han emprendido fuertes medidas para reducir el uso del modo standby.

Además, en abril de 2001 la AIE publicó las conclusiones de los estudios realizados hasta entonces donde se analizan los aparatos que continúan consumiendo electricidad por la noche a través del *standby* y las medidas para limitarlo.

### Manuales prácticos de eficiencia energética

En España son cada vez más los informes y manuales que podemos encontrar con medidas prácticas para controlar y disminuir el derroche de electricidad, y conseguir que nuestro hogar y oficina sean más eficientes a nivel energético. Según el último Índice Doméstico de Eficiencia Energética realizado por Unión Fenosa para 2005 (ver nº 44 Energías Renovables), aunque los hogares españoles cada vez son más eficientes, aún queda un potencial de ahorro de energía del 9,4%.

Algunas de las herramientas informativas que hay a nuestro alcance son: Guía práctica de la energía, consumo eficiente y responsable (IDAE), Cómo aprovechar mejor la energía. Ideas que ayudan a la economía de tu hogar (Unión Fenosa) o el Plan de Ahorro y Eficiencia en el consumo eléctrico Horizonte 2015 (Ecologistas en Acción).

En todos se aconseja como una medida fácil y eficaz, desconectar de la red eléctrica todos aquellos aparatos que no vayamos a utilizar durante la noche o largos periodos de tiempo. No basta con "apagarlos", hay que "desconectarlos" de la red eléctrica, ya que muchos siguen consumiendo electricidad mientras están enchufados. Una solución práctica es el empleo de enchufes múltiples con interruptor.

### Costes medioambientales

La comodidad y el bajo precio de la electricidad son las principales causas del elevado consumo del *standby* por parte del ciudadano. Es más fácil apagar el televisor con

el mando a distancia que agacharme a desconectar el interruptor del enchufe. Además de que puedo permitirme pagar el gasto que implica tener todos los aparatos en *standby* (el 10% de la factura eléctrica).

Sin embargo, deberíamos ser conscientes del elevado coste ambiental de ese derroche energético. Uno de los escasos estudios que existe en España al respecto es Impactos Ambientales de la Producción Eléctrica. Análisis de Ciclo de Vida de ocho tecnologías de generación eléctrica (IDAE 2000), donde se apunta que entre los impactos de ámbito global del uso de la energía se encuentran "la lluvia ácida, el cambio climático, la destrucción de la capa de ozono, la generación de residuos tóxico y peligrosos, la contaminación del agua y la pérdida de biodiversidad". A este hecho hay que sumar otro muy reciente; la apertura progresiva de los mercados energéticos. Así lo esta-

blece la UE en la Directiva del Mercado Interior de la Electricidad, y España en la Ley del Sector Eléctrico.

¿Y qué tiene que ver la liberalización del mercado con la contaminación ambiental?

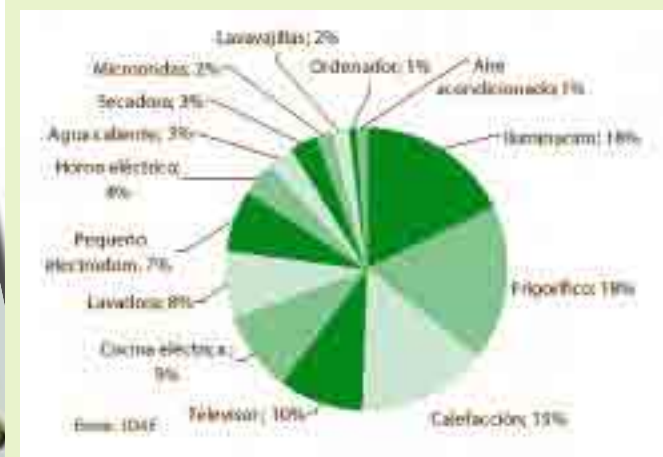
Pues mucho, sobre todo

porque como bien menciona dicho estudio, los precios de la energía eléctrica "deberían reflejar la totalidad de los costes asociados a la generación de la energía eléctrica, entre los que se incluyen los costes medioambientales". Cuando esto ocurra puede que el watio sea tan caro que realmente nos demos cuenta de la importancia que tiene cada consumo de energía, por mínimo que sea, como es el caso de la lucecita del *standby*.

### Más información:

[http://europa.eu.int/comm/energy/index\\_es.html](http://europa.eu.int/comm/energy/index_es.html)  
[www.iea.org/textbase/papers/2005/standby\\_fact.pdf](http://www.iea.org/textbase/papers/2005/standby_fact.pdf)  
[www.idae.es](http://www.idae.es)  
[www.unionfenosa.es](http://www.unionfenosa.es)  
[www.ecologistasenaccion.org](http://www.ecologistasenaccion.org)

### Distribución del consumo eléctrico en los hogares







# Una red a medio coser

En la actualidad 16 millones de españoles viven en ciudades sostenibles y en otras localidades que apuestan por políticas de lucha contra el cambio climático. Al menos esas son las intenciones de los ayuntamientos y entes locales que forman parte de las redes de ciudades, pueblos y comarcas con buenos propósitos ambientales, incluidos los relacionados con la implantación de energías renovables y con el ahorro y la eficiencia energética.

Javier Rico

La realidad es algo distinta. Un ejemplo palpable se aprecia en la Xarxa Balear de Sostenibilitat, la red que engloba a los municipios sostenibles de este archipiélago. De los 61 entes locales que se han adherido a la Carta de Aalborg (Carta de las ciudades europeas hacia la sostenibilidad), 56 han emitido ya un diagnóstico, 31 han redactado un Plan de Acción y sólo 22 están aplicando los compromisos de la Agenda 21 Local.

Fue en Río de Janeiro, en la Cumbre de la Tierra de 1992, donde se habló por primera vez de la aplicación de políticas de desarrollo sostenible en los municipios. En aquella histórica reunión se firmó la Agenda 21, compromiso no vinculante que invita a las corporaciones locales, entre otros organismos, a elaborar y poner en práctica planes de acción para promover dicho desarrollo. La Carta de Aalborg, aprobada en esta ciudad danesa en 1994 durante la Conferencia Europea sobre las Ciudades, supone la adopción por parte del continente europeo de los compromisos firmados en Río de Janeiro. Cualquier ciudad europea que desee tener la etiqueta de sostenible ha de firmar y acatar el contenido íntegro de la Carta de Aalborg, que es lo mismo que comprometerse a acatar e implementar la Agenda 21 Local. España es el país comunitario con mayor número de municipios firmantes (846 y 36 más pendientes de inclusión). Pero no hay que llevarse a engaño; sólo 112 (sigue siendo el país con mayor número)

han puesto en marcha los mecanismos necesarios para que estén catalogados como verdaderos miembros cumplidores y consoliden los planes de acción a los que les compromete la firma, incluidos los referidos a la energía. A Coruña, Barcelona, Pamplona, Santa Cruz de Tenerife, Santiago de Compostela, Vitoria-Gasteiz y Zaragoza son las capitales de provincia más significativas que figuran entre los 112, aunque se trata de una lista algo obsoleta, debido a que data de mayo de 2004 y se prevé que en una próxima actualización entren 130 nuevos signatarios europeos.

## Una carta con mucha energía

El contenido de la Carta de Aalborg es claro y contundente en el apartado de la energía:

“La reducción de las emisiones de combustibles fósiles requerirá políticas e iniciativas basadas en un conocimiento exhaustivo de las alternativas y del medio urbano como sistema energético. Las únicas alternativas sostenibles son las fuentes renovables de energía”. Es posible que la aplicación del nuevo Código Técnico de la Edificación en un sector urbano tan trascendental como es la construcción ayude a cumplir estos objetivos.

Aparte de ayuntamientos, a título individual o agrupados en concejos, comarcas o provincias, se admite la adhesión de otras entidades, como la Red Española de Ciudades por el Clima de la Federación Española de Municipios y Provincias, una de las redes cuyo cometido se circunscribe al ámbito energético. A fecha de marzo de este año las ciu-



Santiago de Compostela es una de las 112 ciudades españolas que han firmado la Carta de Aalborg y que han puesto en marcha la Agenda 21 Local.

### AEROFLEX

**AISLAMIENTO TERMICO**  
Para instalaciones interiores y exteriores.

**solartec**

En todos los tipos de edificios: viviendas, oficinas, comercios, industrias, etc.

Representante en España: **Opció Balear**

### AEROLINE

**TÉCNICA DE MONTAJE**

Representante en España: **Opció Balear**



dades adscritas eran 115, con una representación en habitantes de más de 15 millones. Aquí tampoco las ciudades firmantes se escapan a la letra de Río y de Aalborg, ya que en su artículo 2 se dice que “propiciarán la adopción del Programa 21, aprobado en el marco de la Cumbre organizada por la Organización de Naciones Unidas, en junio de 1992, así como (...) los compromisos de Aalborg +10 que atribuyen a las ciudades europeas un papel determinante en asegurar a los ciudadanos un desarrollo sostenible”. El cambio climático es un elemento aglutinador que también ha movido a organizaciones no gubernamentales como el Movimiento para la

Paz, el Desarme y la Libertad y a la Fundación Biodiversidad a impulsar sendas iniciativas que cuentan de alguna manera con la complicidad de los ciudadanos. En el primer caso se trata de la Red de Ciudadanos contra el Cambio Climático y en el segundo del Club del Protocolo de Kioto. En ambos se trata de lograr el compromiso sincero, directo y efectivo de los ciudadanos para que sus actos cotidianos estén guiados por el ahorro, la eficiencia energética y el uso de energías renovables.

En la Red Española de Ciudades por el Clima se establece como una de las actividades principales “asegurar la intercomunica-

ción de las ciudades participantes en materia de promoción de medidas contra el cambio climático y el impulso de políticas de desarrollo sostenible, que permita el intercambio de experiencias y el desarrollo de proyectos entre ciudades con otros niveles de la Administración y con otras organizaciones”.

## Críticas pero con propuestas

El intercambio de experiencias, tanto hacia dentro como hacia fuera, es uno de los elementos enriquecedores de las redes, que en España ofrecen perfiles territoriales muy variados. Una de las más antiguas y activas es la Xarxa de Ciutats i Pobles cap a la Sostenibilitat, que con 223 miembros engloba principalmente a municipios de la provincia de Barcelona y a otros del resto de Cataluña. Desde su creación, en julio de 1997, la inquietud por los temas energéticos ha sido evidente, como lo demuestra la creación de un grupo de trabajo de Energía y Cambio Climático; las numerosas jornadas organizadas en torno a este sector, algunas centradas en el ahorro energético; la elaboración del documento 50 propuestas para una movilidad local más sostenible y segura; y las críticas y ambiciosas alegaciones presentadas al Plan de Energía de Cataluña 2006-2015. En relación a esto último, la Xarxa es categórica al afirmar que “el PEC incumple la mayor parte de los compromisos internacionales y estatales establecidos, incrementa la dependencia de los combustibles fósiles y reduce la capacidad de crecimiento de las energías renovables a unos valores que neutralizan de manera preocupante su papel en el futuro”. Dentro de Cataluña, el Consell d’Iniciatives Locals per el Medi Ambient de les Comarques de Girona forma otra agrupación de con fines y objetivos similares.

En julio de 2001 se crea en el seno de la Federación Andaluza de Municipios y Provincias la Red de Ciudades Sostenibles de Andalucía (RECSA). La primera acción que puso en marcha, el programa Ciudad 21, consistía en “promover diagnósticos rigurosos de la calidad ambiental urbana que permitan la planificación estratégica e integral de actuaciones a nivel local y la definición de una serie de indicadores de sostenibilidad para incrementar el bienestar del ciudadano/a en espacios urbanos más eficientes energéticamente y menos generadores de residuos y ruidos, que integren la naturaleza en la ciudad e inciten a una participación informada y activa”. De la vinculación y compromiso energético del programa habla bien el que fuera galardonado con una Mención de Honor en los Premios de la Energía Ciudad de Sevilla 2003, donde se hacía constar que gracias al mismo se habían subvencionado diferentes iniciativas y puesto en marcha el grupo

## Un ejemplo del quiero y no puedo

Si algún lugar de España necesita de forma imperiosa de un urbanismo amable y respetuoso con el entorno es la costa. En éste y en otros entornos turísticos (enclaves rurales, montaña, estaciones de esquí) la marca Municipio Turístico Sostenible reconocía los esfuerzos por conjugar ocio y respeto ambiental. Entre 1997 y 2003, la Secretaría General de Turismo y la Federación Española de Municipios y Provincias pusieron en marcha el proyecto con el objetivo de implantar modelos de gestión ambiental acorde con el reglamento europeo EMAS (Environmental Management Audit Scheme). La reducción del consumo de recursos, como el agua y la energía, entre otras medidas, apunta en la dirección de cumplir con ese modelo de gestión y con el posterior proceso auditor.

Según fuentes de la Secretaría General de Turismo, “lo verdaderamente positivo ha sido tener un diagnóstico ambiental de la situación de estos municipios (unos 200), en los que se realizó una interesante aproximación a la legislación ambiental que debían cumplir y se les apoyó en todos los pasos para alcanzar un EMAS, desde la elaboración de las políticas ambientales hasta la redacción de los procedimientos para mejorar el funcionamiento ambiental de instalaciones y la formación de los técnicos”. Sin embargo, como también reconocen las mismas fuentes, “por varias causas pocos municipios lograron pasar la auditoría final para alcanzar el EMAS”. Un ejemplo más de que una cosa es declararse ciudad sostenible y otra distinta serlo.





de trabajo sobre gestión energética que asume como propio los contenidos de la Ordenanza para la Gestión Local de la Energía de Sevilla y la actuación impulsada por el Ayuntamiento a través de su Agencia de la Energía. Entre los objetivos del Programa Ciudad 21 en materia energética se encuentra el incorporar en el diagnóstico realizado en cada municipio un Plan de Optimización Energética. Este Programa propone "la gestión local de la energía como una acción política, institucional y técnica que se debe consolidar dentro de las estrategias locales a corto, medio y largo plazo".

### Una red de redes a escala estatal

Udalsarea 21 es la Red Vasca de Municipios hacia la Sostenibilidad, constituida en diciembre de 2002 y que en la actualidad cuenta con 138 ayuntamientos. También en este caso la energía juega un papel importante en el desarrollo e implantación de los planes de acción, las verdaderas hojas de ruta de las ciudades sostenibles. Para dinamizar y agilizar este trabajo se forman grupos temporales o ekitaldes. Uno de los últimos formados (octubre de 2005) se centró en el cambio climático y la mejora en la relación entre el municipio y la industria. En el mismo mes y el mismo año que Udalsarea 21 nació la Red de Ciudades y Pueblos Sostenibles de Castilla-La Mancha, derivada de un acuerdo del Comité Ejecutivo de la Federación de Municipios y Provincias de Castilla-La Mancha. Dentro de la incansable labor de formación e información que lleva a cabo destaca la participación en la edición de varias guías de buenas prácticas que atañen a la eficiencia energética en la edificación y a proyectos de



urbanización y planeamientos urbanísticos sostenibles.

A las mencionadas hay que añadir también, por su importancia y número de entidades locales y habitantes que agrupan, la Red

En la Carta de Aalborg se dice que las energías renovables son la única alternativa energética sostenible, junto con el ahorro y la eficiencia. Y entre las renovables, la energía solar, tanto térmica como fotovoltaica, tiene un enorme potencial en las ciudades, dado lo fácil que resulta su instalación.

- > consultoría energética para el diseño de edificios
- > Ingeniería de sistemas energéticos avanzados
- > I+D > desarrollo de software de cálculo



**TRANSOL > La potencia de la simulación dinámica con la máxima simplicidad de uso**

- > TRANSOL es una herramienta de simulación dinámica de sistemas solares térmicos para producción de ACS
- > TRANSOL se utiliza a través de una interfaz fácil e intuitiva
- > TRANSOL utiliza TRNSYS como motor de simulación
- > TRANSOL incorpora configuraciones para los sistemas más comunes de todos los sectores, polideportivos, hoteles, viviendas unifamiliares y bloques de pisos.







de Municipios Valencianos hacia la Sostenibilidad, la Red Navarra de Entidades Locales hacia la Sostenibilidad, la Xarxa Balear de Sostenibilitat y la Red de Entidades Locales del Alto Aragón por la Sostenibilidad. Esta última fue protagonista recientemente al organizar y albergar la primera reunión de la Red de Redes de Ciudades Sostenibles, celebrada en Huesca a finales de marzo. Tras el intercambio de experiencias entre los representantes de las principales redes citadas (representan a más de 16 millones de habitantes) se decidió elaborar un documento sobre estrategias de ecología y medio urbano en los que el urbanismo y la energía juegan un papel decisivo. Soledad Perlado, responsable de la coordinación de la red nacional desde el Ministerio de Medio Ambiente, destacó la necesidad de “apostar por un tipo de ciudad medi-

Esta es la farola fotovoltaica que se instaló hace tres años en Sevilla. La capital andaluza es una de las ciudades que más pasos efectivos ha dado hacia la sostenibilidad.

terránea, compacta y de integración de todos sus habitantes”, algo que parece muy alejado de los criterios urbanísticos actuales.

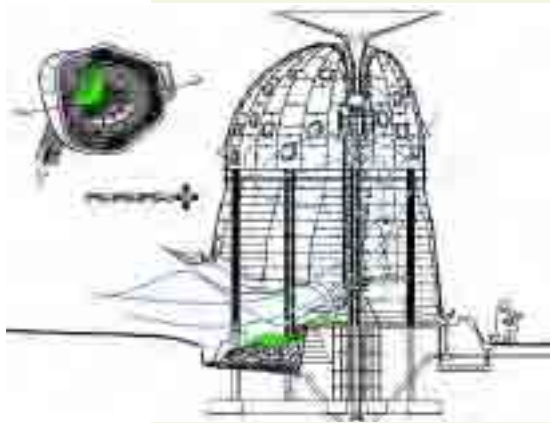
#### Más información:

- **Carta de Aalborg:** [www.aalborgplus10.dk](http://www.aalborgplus10.dk)
- **Red Española de Ciudades por el Clima:** [www.redciudadesclima.es](http://www.redciudadesclima.es)
- **Movimiento por la Paz, el Desarme y la Libertad:** [www.mpdl.org](http://www.mpdl.org)
- **Fundación Biodiversidad:** [www.fundacion-biodiversidad.es](http://www.fundacion-biodiversidad.es)
- **Xarxa de Ciutats i Pobles cap a la Sostenibilitat:** [www.diba.es/xarxasost/](http://www.diba.es/xarxasost/)
- **Consell d'Iniciatives Locals per el Medi Ambient:** [www.cilma.org](http://www.cilma.org)
- **Red de Ciudades Sostenibles de Andalucía:** [www.famp.es](http://www.famp.es)
- **Udalsarea 21 (Red Vasca de Municipios hacia la Sostenibilidad):** [www.ihobe.net](http://www.ihobe.net)
- **Red de Ciudades y Pueblos Sostenibles de Castilla-La Mancha:** [www.fempclm.com](http://www.fempclm.com) (acceder a Agenda 21).
- **Red de Municipios Valencianos hacia la Sostenibilidad:** [www.pueblosvalencianosostenibles.org](http://www.pueblosvalencianosostenibles.org)
- **Xarxa Balear de Sostenibilitat:** <http://al21.caib.es>
- **Red de Entidades Locales del Alto Aragón por la Sostenibilidad:** [www.dpuesca.es](http://www.dpuesca.es) (acceder a Desarrollo).

## Izaskun Chinchilla, una arquitecta por la ciudad sostenible



Arriba, la arquitecta. Abajo un detalle de su proyecto fin de carrera que establecía una hipótesis conceptual basada en la observación de las realidades sensoriales, el espacio social urbano y las acciones de control medioambiental intrínsecas a la vegetación.



La verdadera ciudad sostenible depende de pilares sólidos que se asienten sobre conceptos como el de ciudad compacta en lugar de difusa; del uso de fuentes de energía cercanas y renovables en lugar de lejanas y fósiles; y de una arquitectura bioclimática en lugar de aquella que crece de espaldas al clima y a la geografía donde se asienta. De momento, ninguna ciudad y pocos barrios, ni asentados ni en proyecto, cumplen con estos requisitos. Sin embargo, algunos arquitectos y arquitectas innovadores y atrevidos intentan enderezar la deriva anti ecológica del boom inmobiliario.

Izaskun Chinchilla es una de ellas. Hurgando en su currículum se podría decir que obtuvo la primera matrícula de honor en 17 años de la Escuela de Arquitectos de Madrid, que imparte docencia y numerosas conferencias y expone trabajos en los más variados foros arquitectónicos nacionales e internacionales y que ha ganado dos primeros premios y ocho segundos en concursos a los que ha presentado sus proyectos. Sin embargo, lo más notable es que toda su carrera está atravesada por la idea de una construcción integrada con el medio. A pesar del revés que supone que ninguno de sus proyectos se haya llevado a cabo, Izaskun sigue firme en sus ideas. Uno de ellos, en la zona de A Pulleira, en Santiago de Compostela, ganó el Concurso Internacional European 7 (para jóvenes arquitectos europeos menores de 40 años) y planteaba la construcción de una 29 unidades de intervención (parcelas de edificación con 2.000), cada una de una hectárea, sustentadas sobre cuatro líneas estratégicas: parte de la extracción y de la gestión energética se hace in situ, utilizan en la medida de lo posible la geografía preexistente, combinan en cada unidad campo y ciudad y los 55 propietarios de cada hectárea saben con datos directos y fiables el consumo de recursos que hacen. “La actual ciudad dispersa tiene unos efectos perversos sobre el abastecimiento energético –puntualiza Izaskun–: la gente confía en que en algún lugar existe una fuente inagotable de energía que prefiere no ver ni saber de sus consecuencias pero que le permite conectar su lavadora bajo un tejo en un paisaje urbano”. Lo contrario a este planteamiento es lo que representan sus pequeñas unidades de intervención en una hectárea: “en ellas se realiza una yuxtaposición de hábitat puros, donde se mezclan las cualidades del campo y de la ciudad con una baja densidad de edificación, servicios comerciales y culturales y abastecimiento energético que limitan la movilidad y facilitan que se puedan recorrer hasta 30 hectáreas de ciudad o de bosque sin necesidad de recurrir al coche”.

El Ensanche de Vallecas o zonas urbanizadas de la antigua huerta valenciana también podrían lucir hoy más sostenibles si se hubieran llevado a cabo los proyectos presentados por Izaskun. En la promoción de suelo público del Instituto Valenciano de Vivienda (IVVSA) la joven arquitecta vio claro que se debía restituir parte del paisaje natural que ahora se iba a construir: “estábamos a 200 metros del Turia, en un lugar en el que con toda seguridad existía un bosque de galería repleto de álamos y sauces, por lo que debíamos edificar pensando en recuperar esa naturalidad a través de cinco vectores: soleamiento, escorrentía, ventilación, vistas y filtración. La irregularidad geométrica de la urbanización permitiría que la luz, el viento y el agua circularan como si lo hiciera entre la vegetación fluvial”.





# 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.

Aprovechese 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)



# Sembremos (un buen) transporte público

De mantenerse la actual tendencia, en el año 2010, el sector del transporte será el que más contribuya a las emisiones totales de efecto invernadero. Hacer sostenible el transporte es, por tanto, no sólo un desafío en términos de salud humana sino de protección del clima.

Los coches están matando nuestras ciudades. El que siembra carreteras recoge tráfico". Hace más de tres décadas que Hans Jochen Vogel, ex alcalde de Munich, pronunció esta frase. Sin embargo, de poco parecen servir las advertencias. Al igual que entonces, hoy en día seguimos rindiendo culto al automóvil privado, con fatales consecuencias. Una de las más alarmantes la dio a conocer hace unas semanas la ministra de Medio Ambiente: cerca de ... ciudadanos mueren cada año prematuramente en nuestro país (310.000 en la UE), debido a la contaminación del aire provocada por el tráfico.

Conseguir una movilidad sostenible no es solo un derecho, es un imperativo. ¿Cómo lograrlo? El objetivo se presta a diversas fórmulas, pero todas tienen un ingrediente común: frente al coche particular, priorizar el transporte público: y que éste sea ofrecido por las administraciones públicas de manera atractiva y asequible.

De todo ello se habló largo y tendido en Madrid, el pasado 7 de abril, en una jornada organizada por el grupo Los Verdes/ALE del Parlamento Europeo y en la que se dieron a conocer varias de las iniciativas más interesantes sobre movilidad sostenible que se están implementando en Europa. Estas son algunas de ellas

## ■ El renacer del tranvía.

Muchas ciudades europeas están redescubriendo las ventajas del tranvía eléctrico. Entre otras, la capital holandesa, Ámsterdam, en donde además de usarse desde hace tiempo para el transporte de personas, ahora está en marcha un proyecto para el transporte de mercancías en tranvía. En otras ciudades, como las alemanas Karlsruhe y Saarbrücken, los tranvías utilizan la infraestructura de la red ferroviaria de cercanías, lo cual contribuye a mejorar de manera notable la movilidad a través del transporte público entre la ciudad y la región.

## ■ Abono de transporte combinado.

En Suiza el abono anual de transporte (una pequeña tarjeta magnética) permite el uso combinado del ferrocarril y otros servicios de transporte regionales: autobús, tranvía, coches compartidos, etc.

## ■ Viajes sostenibles

([www.soft-mobility.com](http://www.soft-mobility.com)). La Nets Award establece cada año premios y ofertas para fomentar los viajes de vacaciones sostenibles, incluyendo el creciente sector del turismo urbano.

■ **Servicios de autobuses.** Alcanzar una movilidad libre de coches y atractiva en autobús y tranvía es el objetivo que se han marcado en Flandes (Bélgica). En 2005, 30.000 familias de la región cambiaron su coche por un abono de transporte público.

## ■ Hidrogeneras en Berlín.

Una de las apuestas de la capital alemana son los vehículos impulsados por pila de combustible. Pero para ello hacen falta "hidrogeneras" donde repostar el combustible. En Berlín se abrió la primera en diciembre de 2004, como parte del proyecto CleanEnergy Partnership (CEP) cuyo objetivo es establecer una infraestructura que permita el uso de vehículos con motor a hidrógeno en toda Alemania.

## ■ España: bicis y tranvías

En España, los problemas originados por el tráfico en las ciudades surgieron a finales de los 80 y no han parado de crecer desde entonces. Lo que si ha cambiado es la sensibilidad de la mayoría de los ayuntamientos ante los atascos, la contaminación y los ruidos. Prueba de este cambio son las medidas que también aquí empiezan a aplicarse. Entre esas medidas la recuperación del tranvía ocupa un espacio importante. Han aportado por el Barcelona, Bilbao, Valencia y Alicante; y se preparan a hacerlo Granada y Málaga.

Otra forma de eliminar el protagonismo del tráfico privado es recurrir a la bicicleta. Así se ha hecho en Vitoria (Álava), cuyo ayuntamiento ha desarrollado una serie de sendas urbanas sin coches y presta gratuitamente bicicletas para recorrer la ciudad durante la temporada de buen tiempo. La iniciativa, emprendida en 2004, está teniendo notable éxito y empieza a convertirse incluso en otro atractivo turístico más de la ciudad. En la misma dirección se trabaja en Córdoba, en donde, además, quieren llegar a los más pequeños a través de un programa de educación vial desarrollado por el ayuntamiento en colaboración con la plataforma Carril-bici.



## Iniciativas en red

A través de Eurocites ([www.eurocites.org](http://www.eurocites.org)) y la Unión Internacional del Transporte Público ([www.uitp.com](http://www.uitp.com)) se organizan y actualizan redes generales para una movilidad intermodal sostenible. Estas son algunas de las iniciativas recogidas.

## ■ Transporte escolar a pie y en bici y educación vial

([www.vcd.org/mobilitaets.html](http://www.vcd.org/mobilitaets.html)). Desarrollada por NGO Verkehrsclub Deutschland, la primera iniciativa propone que los niños alemanes accedan al cole en bici o andando, en grupos organizados con tal fin. Por su parte, la Universidad de Dresden ha desarrollado una herramienta de software –wohin geht die Fahrt– sobre la integración del aprendizaje interactivo sobre movilidad, transporte y medio ambiente, disponible para los centros educativos.

## ■ Coches compartidos ([www.moses.org](http://www.moses.org)).

El proyecto europeo MOSES-Projekt para la ciudad del mañana relaciona las iniciativas de coches compartidos en Bremen, Londres, Turin, Estocolmo, la región belga de Valonia y el transporte público UITP en cooperación con la empresa para los coches compartidos "Cambio".





### ■ Gestión de la movilidad

([www.epommweb.org](http://www.epommweb.org) y [www.euromobility.org](http://www.euromobility.org)).

La plataforma europea para la gestión de la movilidad facilita una red de ciudades, administraciones y grandes empresas para la gestión de la movilidad de sus trabajadores y visitantes.

### ■ Personas discapacitadas

([www.cordis.lu/cost/](http://www.cordis.lu/cost/)). Diversos proyectos de la UE ofrecen nuevas tecnologías y experiencias sobre el acceso a la información, vehículos y facilidades para usuarios de sillas de ruedas y personas con discapacidad visual.

### Más información:

<http://www.greens-efa.org>

### ■ Reorganizar el sistema de manera atractiva

Para el eurodiputado alemán Michael Cramer, del grupo Los Verdes/ALE, "sólo un sistema de transporte público atractivo puede cubrir sus costes". Esa fue una de las recetas ofrecidas por este activista del transporte sostenible en el encuentro celebrado en Madrid el pasado 4 de abril.

Basándose en su experiencia y éxitos en Berlín – ciudad sumergida de lleno en la reconversión de sus sistemas de transporte–, Cramer aseguró que es necesario priorizar los autobuses y tranvías en los espacios ya existentes en las calles, apoyar con fuerza el ir en bicicleta y andando e integrar las áreas de viviendas y los nodos de transporte en la red de ferrocarriles. Respecto al tranvía, ofreció una serie de datos que avalan sobradamente su presencia: La inversión por kilómetro de tranvía es de 6 millones de euros, 20 veces menos de lo que cuesta el kilómetro de metro en Berlín (que alcanza los 120 millones de euros; también es más barato de mantener, la mitad exactamente que el metro. Otro argumento a su favor es que es un medio de transporte exterior con una elevada flexibilidad. Puede ir a velocidad mínima en las zonas peatonales, mientras que en los alrededores de las ciudades puede alcanzar casi la misma velocidad que el metro o el tren. Y lo que funciona para las personas, recordó Cramer, puede funcionar también para las mercancías, como se está viendo en Amsterdam.

¿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**.  
Otilio Barberá, 3-bajo, 34005 Palencia. Tel: 902 19 58 85 [enerpalespana@enerpal.com](mailto:enerpalespana@enerpal.com) [www.enerpal.com](http://www.enerpal.com)

# Biohidrógeno, nuevo futuro para los residuos sólidos

Producir biohidrógeno a partir del tratamiento de diferentes tipos de residuos sólidos urbanos y desarrollar su utilización en la industria. Esta propuesta ha sido galardonada con uno de los premios Novare para el fomento de la Innovación Tecnológica en la categoría de Energías Renovables y Nuevas Fuentes Energéticas.

José Antonio Alfonso

**E**l trabajo de investigación, denominado “Producción y purificación de biohidrógeno con vistas a su utilización industrial”, ha sido realizado por científicos del Instituto de Recursos Naturales (IRENA) de la Universidad de León. En su desarrollo también han colaborado grupos de investigación a nivel nacional como el Instituto Nacional del Carbón e internacional como la Universidad de Nottingham y el Imperial College. La obtención del premio Novare, creado por Endesa para promover el desarrollo de proyectos de I+D+i, supone en la práctica disponer de medio millón de euros para desarrollar sistemas y construir una planta piloto. La innovación energética y tecnológica que aporta la investigación del Instituto de Recursos Naturales es la obtención de hidrógeno a partir de residuos orgánicos. “Lo que está claro” -explica Antonio Morán Palao, director del IRENA - “es que en España es la primera vez que se obtiene hidróge-

no a través de basuras. La biometanización es un proceso más desarrollado, pero lograr hidrógeno a través de esta materia prima es más raro. Quizá el nuestro sea uno de los principales proyectos que hay actualmente en la comunidad científica internacional sobre este asunto”. De hecho, una primera parte del proceso ya está patentada y algunas empresas internacionales ya han mostrado su interés por los resultados de la investigación.

## La materia prima

La investigación del IRENA parte de la utilización en dos fases de residuos sólidos urbanos, residuos de origen agrícola, residuos de industrias cárnicas y lodos procedentes de estaciones depuradoras. Todos ellos son una “materia prima” que, en una primera fase, es sometida a un tratamiento biológico en un reactor donde se provoca un proceso de fermentación para obtener hidrógeno. Una vez conseguido el hidrógeno las

sustancias residuales pasan a un segundo reactor donde se obtiene el metano.

Los objetivos generales del proyecto son el estudio de procedimientos y tecnologías de fermentación en dos etapas que permitan el aprovechamiento de distintos residuos para la generación de hidrógeno y metano. Es importante optimizar el proceso biológico. Para ello hay que delimitar las condiciones idóneas de pH, es decir el grado de acidez del medio para que las bacterias encargadas de la fermentación sean más eficaces. Otro de los puntos clave es determinar que nutrientes hacen óptimo el desarrollo del proceso biológico. Es necesario conocer la cantidad, de nitrógeno y carbono que aporta cada uno de los residuos, ya que una relación adecuada entre ellos durante la primera etapa de fermentación propiciará un sistema estable en cuanto a la cantidad y calidad del biogás, del hidrógeno producido. Por ello, una de las propuestas del estudio es la evaluación de las mezclas de residuos. Y, por su puesto, es imprescindible perfeccionar lo máximo posible la separación del hidrógeno del dióxido de carbono para que el resultado final sea un vector energético limpio.

El trabajo de los investigadores de la Universidad de León se centra ahora en la mejora del proceso. Se trata de purificar el hidrógeno de tal manera que se pueda utilizar con fines industriales, para que sea una alternativa a los combustibles sólidos. Entre las opciones de uso es factible la obtención de energía pura como sustancia química para determinados procesos o en pila de combustible ya sea para mover vehículos o para obtener energía eléctrica y generar calor o frío.

## Reducir el efecto invernadero

El principal reto del proceso es la obtención de hidrógeno y metano como gases combustibles para aprovechamiento energético, pero los sistemas de tratamiento biológico de residuos también aportan otras virtudes más allá de la producción en sí misma. Al



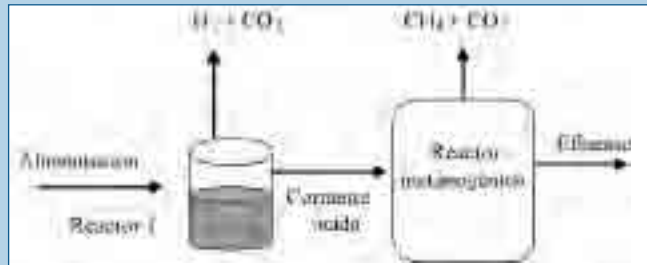




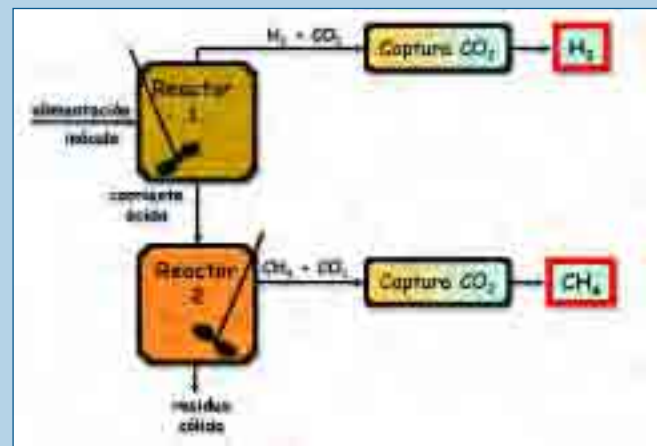
Este tipo de reactor se usa con sustratos en fase sólida. En él tiene lugar la fermentación biológica de los residuos.

finalizar las dos etapas, las dos reacciones necesarias para conseguir el hidrógeno y el metano, se genera un subproducto de origen orgánico aprovechable en la agricultura. Este "último residuo" se puede utilizar como fertilizante en procesos agrícolas, con el consiguiente aprovechamiento de nutrientes, mejora de la calidad del suelo y reducción de los problemas asociados a la erosión y desertización. Es un abono que en lugar de haber consumido energía y des-

■ Configuración de los reactores para un sistema conjunto de obtención de hidrógeno y metano para el tratamiento de residuos



■ Esquema del proceso



¿Hablamos de kilovatios/hora?

La rentabilidad de tu instalación depende de ello

Energía solar fotovoltaica



Módulos fotovoltaicos de alto rendimiento Shell Solar.

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.

**JH Roerden**  
Shell Solar, D.O.

Avd. Alberto Alcocer, 38  
28016 Madrid  
Tel. 91.458.68.31  
Fax. 91.458.60.46  
roerden@bitmailer.net







Los reactores anaerobios se utilizan en el proceso de obtención del biogás. Abajo, con la espectrometría de masas acoplada a termobalanza se hace una evaluación del grado de estabilización del residuo.



prendido CO<sub>2</sub> a la atmósfera ha sido productor energético y ha servido a la mejora medioambiental ya que ha contribuido a reducir las emisiones de gases de efecto invernadero relacionados con la fabricación y transporte de fertilizantes minerales. Y, por si esto no fuera suficiente, la simple existencia de un sistema biológico que se “nutre de basura” es útil para colaborar en la gestión adecuada de los residuos, uno de los problemas ambientales más complicados de resolver en una sociedad que genera cientos de miles de toneladas de desechos.

### Viabilidad técnica y económica garantizada

Los estudios realizados por los investigadores del Instituto de Recursos Naturales



Tras la obtención del hidrógeno y del metano los subproductos resultantes se aplican al suelo como enmienda orgánica y/o fertilizante



cuentan ahora con una financiación de medio millón de euros, la dotación del premio Novare, para demostrar en la práctica el potencial de una idea innovadora que sus creadores entienden como una aportación, no como una solución energética única. En opinión de Antonio Morán Palao, director del IRENA, “la viabilidad técnica y económica del proceso está garantizada”. Con la puesta en marcha de una planta piloto se determinará qué cantidad de hidrógeno se puede obtener a partir de los residuos orgánicos. Dependerá de las toneladas de basura que se reciclen. “Lo que está claro”, apunta Antonio Morán Palao, “es que el sistema no está pensado para grandes usos, lo cual no quiere decir que no sea rentable. Ya casi está en uso económico en las condiciones actuales, pero las cuentas sobre la rentabilidad tiene que hacerlas la empresa que vaya a utilizar el sistema”.

Lo que es incuestionable es que el hidrógeno es uno de los vectores energéticos del futuro. Es limpio, pero necesita una materia prima de la que nutrirse. Actualmente se consiguen millones de toneladas de hidrógeno del petróleo, el desafío es obtenerlo a través de fuentes renovables. Los científicos lo saben y por ello cada vez son más las líneas de investigación que proponen alternativas limpias para alimentar un vector energético en el que la sociedad tiene depositadas muchas esperanzas de futuro. Ejemplo de ello es el manifiesto por “la economía del hidrógeno” impulsado en septiembre de 2005 por eurodiputados de todos los grupos del Parlamento Europeo para que Europa apueste por las energías renovables, en especial el hidrógeno verde, y se sacuda así su dependencia de un petróleo cada vez más caro e inestable, asegure su abastecimiento energético y reduzca las emisiones contaminantes asociadas al cambio climático.

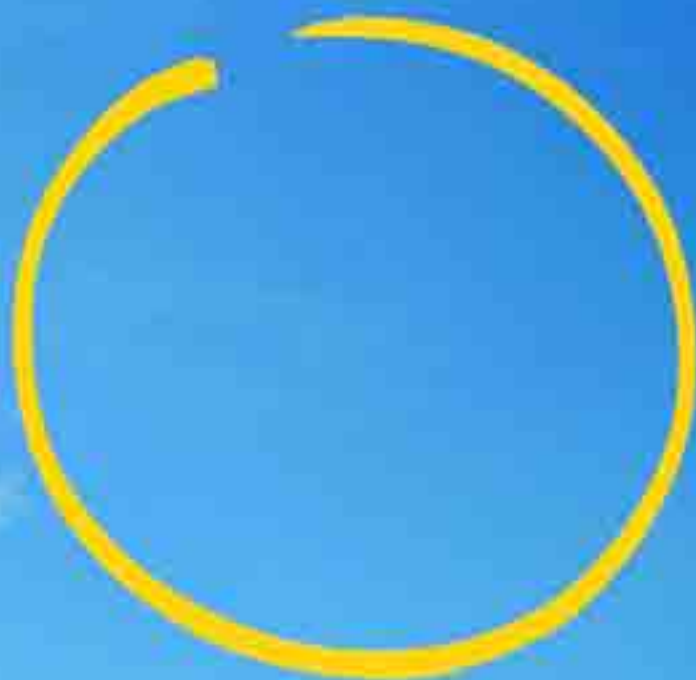
En opinión de Antonio Morán Palao, “la sociedad tiene que ser consciente de que el futuro está en la suma de muchas iniciativas que contribuyan a mejorar el sector energético, pero eso no es fácil. En cualquier caso hay que buscarlas ya, pero no va a haber soluciones mágicas. Tratamos de mejorar los procesos en lo posible, pero hay que tener claro que no hay energía no contaminante que sustituya a la totalidad de las contaminantes actuales. En cualquier caso, el proyecto del IRENA surge como una respuesta a la importancia del hidrógeno en el mundo actual, así como sus perspectivas de uso, especialmente cuando su producción procede de energías renovables”.

### Más información:

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



# 30 años haciendo la energía solar fotovoltaica más sencilla



Techno Sun, 30 años en la industria solar fotovoltaica ofreciéndoles a nuestros clientes los productos de máximo rendimiento para instalaciones de energías renovables. Llámenos y compruébelo.

**TECHNO SUN**  
El avance del mañana



Distribuidores de las marcas:  
Sanyo | Kyocera | Kaneka | Xantrex  
MSK | Conversion Devices | MorningStar  
Lorenz | SHURON | Southwest Windpower  
Windeco | Marlec | Outback | Sunways  
SMA | Flamm | Sunlight

Av. Peris Galdós 37  
46018 Valencia  
Tel: (0034) 96 382 65 65  
Fax: (0034) 96 384 22 21  
info@technosun.com  
Visite nuestra web: [www.technosun.com](http://www.technosun.com)



# Reforestar la Amazonía, ¿una opción para cumplir con Kioto?

Debido a su situación actual, España está llamada a desempeñar un importante rol en el mercado internacional de los derechos de emisión puesto que es el país que más se aleja de su compromiso bajo el Protocolo de Kioto. La forestación o reforestación en Latinoamérica puede ser una opción interesante para el desarrollo de proyectos de Mecanismo de Desarrollo Limpio (MDL).

Heikki Willstedt \*



En 2005 las emisiones superaron en un 52% las de 1990 cuando el objetivo es no sobrepasarlas en más de un 15%. Algo hay que hacer. Y la reforestación en otros países a través de MDL que reporten créditos de emisión podría ser interesante para las empresas españolas o el mismo Estado, toda vez que el Ministerio de Medio Ambiente ha hecho pública, en varias ocasiones, su intención de comprar derechos de emisión para cubrir las emisiones difusas españolas.

## Bosques como sumideros de CO<sub>2</sub>

El interés de los países desarrollados en los bosques como sumideros de carbono está fundamentado en estudios que indican que los bosques pueden ser grandes fijadores de CO<sub>2</sub>, aunque con grandes variaciones dependiendo de su localización y de las especies utilizadas. Estas son algunas estimaciones comparativas del potencial de los bosques como sumideros de carbono (*Cuadro I*).

Como se puede apreciar por las cifras de este estudio, los bosques en Brasil (y en toda la zona de los trópicos), en general son más productivos y fijan más carbono que los del hemisferio norte. Sin embargo aún no se conocen con exactitud todos los factores que afectan a la capacidad de los bosques de fijar CO<sub>2</sub>, ni que cantidades de CO<sub>2</sub> son fijadas en cada etapa de la vida de un árbol por lo que es difícil establecer las cantidades exactas de CO<sub>2</sub> absorbidas que se pueden atribuir a una hectárea de bosque en cada año de su vida. De hecho, debido a estas incertidumbres WWF/Adena no ha incluido los proyectos de reforestación dentro de los proyectos MDL elegibles para obtener la certificación Golden Standard.

## El ejemplo de Brasil

El área brasileña de la Amazonía tiene una extensión de 5 millones de km<sup>2</sup> (10 veces España) de los cuales el 74% está cubierto por bosques tropicales. Según Fearnside, el CO<sub>2</sub> contenido por estos bosques es de alrededor de 60.000 millones de toneladas. En Brasil, las estimaciones más pesimistas sobre la fija-

**Cuadro I**

País	Productividad (m <sup>3</sup> /ha/año)		Fijación de carbono (ton CO <sub>2</sub> /ha/año)	
	Coníferas	Hoja ancha	Coníferas	Hoja ancha
■ Suecia	3,5	5,5	2,9	4,94
■ Estados Unidos (Sureste)	10,0	15,0	9,15	12,8
■ Brasil	28,5	37,0	25,6	33,7

Fuente: FBDS.1994

**Cuadro II**

Alternativas de mitigación	Fijación de Carbono (ton CO <sub>2</sub> /ha)	Rotación (años)	Coste/ha (dólares)	Coste ton CO <sub>2</sub> (dólares)
■ Plantación comercial*	51,25	10	900	17,56 (14,24 €)
■ Agroforestal (gestión mixta)**	22	40	1500	68,18 (55,31 €)
■ Restauración de áreas de ribera de ríos***	43,9	Más de 100	1700	38,72 (31,41 €)

Fuente: \*Bracelpa,1998; \*\*IMAZON,1997; \*\*\*CESP,1996





**Nuevos retos**  
**Nuevas metas**  
**Nuevos mercados**



El Colector **Conergy F 4000** está fabricado con la más alta calidad en sus componentes, que garantizan una larga **duración**, un alto **rendimiento** y, además, tiene una estructura ligera que facilita su fácil **montaje** tanto en posición horizontal como vertical.





CO<sub>2</sub>



ción de CO<sub>2</sub> por bosques de crecimiento rápido varían entre 25 y 26,3 toneladas por hectárea y año, aunque hay algunos emplazamientos donde la fijación alcanza más de 73 toneladas de CO<sub>2</sub>/ha/año.

En varios estudios se indica que la conservación del carbono en los bosques puede

tener un coste muy bajo comparado con acciones de reducción de emisiones (alrededor de 1,4 dólares por tonelada de CO<sub>2</sub>) pero esta no ha sido aceptada bajo el Protocolo como posibles MDL por considerarla demasiado arriesgada debido a posibles “fugas” (por fugas se entienden las pérdidas de bosque o carbono ocasionadas en otros lugares debido a la actividad de protección o gestión de un bosque) o conversiones del bosque en cuestión.

La siguiente tabla refleja las características de algunos proyectos de MDL que han sido considerados para la región amazónica (Cuadro II).

Comparadas con el coste actual de 27 euros por tonelada de CO<sub>2</sub> en el mercado europeo, estas estimaciones de coste por tonelada pueden parecer altas pero es debido a la inclusión del coste de la compra de los terrenos. Si se llega a un acuerdo de cooperación con los propietarios o con las autoridades competentes para la cesión de los mismos se podrían alcanzar cifras 10 veces menores.

En cualquier caso está claro que los proyectos MDL de fijación de CO<sub>2</sub> más atractivos para inversores de países desarrollados son los de plantaciones de rotación rápida. Hasta el momento este tipo de proyectos se han llevado a cabo para desarrollar recursos para la industria maderera brasileña en una superficie de 1,5 millones de ha con bosques de eucaliptos y pinos. El peligro de este tipo de plantaciones es su escasa capacidad para albergar biodiversidad y el hecho que con una rotación tan rápida (10 años) y con monocultivos es posible que se pierda gran parte del carbono contenido en el suelo.

El Protocolo de Kioto de 1997 en su versión original acepta los bosques como sumideros de carbono aunque sin definir su rol exacto dentro de los mecanismos de desarrollo limpio (Art 12) ni la forma de contabilizarse dentro de los inventarios nacionales. Debido en parte a las incertidumbres científicas sobre su aportación real al ciclo global del carbono, su integración en el sistema establecido por el Protocolo sólo pudo ser definido en 2001 en la cumbre de Marrakech, en la de Milán (2003) y en la de Montreal (2005). Según los criterios aprobados, para los proyectos de forestación y reforestación los créditos de reducción sólo se pueden utilizar en el período de cumplimiento (2008-2012), no se pueden acumular y pueden llegar a un máximo de un 1% anual de las

emisiones del país comprador en 1990. En el caso de España esto equivaldría a 3,3 millones de toneladas anuales de CO<sub>2</sub> que podrían ser compensadas por 65.000-150.000 hectáreas reforestadas en Brasil.

### ¿Reforestar o proyectos de renovables?

La siguiente tabla muestra una comparativa basada en varios estudios de los precios de reducción de una tonelada de CO<sub>2</sub> para distintos tipos de proyectos MDL. (Cuadro III).

Considerando que el coste de la tonelada de CO<sub>2</sub> actualmente está en 27 euros (es el precio del mercado europeo, cuando entre en vigor el mercado internacional podría bajar hasta 5-15 euros) es posible afirmar que los proyectos de reforestación en Brasil, especialmente los de plantaciones para madera industrial, podrían ser competitivos a escala internacional, ya que además hay beneficios adicionales por la venta de madera.

Aún no hay proyectos MDL de reforestación aprobados (registrados) debido a la falta de la normativa necesaria. Es de esperar que a lo largo de 2006 y 2007 se presenten nuevos proyectos en este campo para establecer la metodología necesaria para evaluarlos ya que existe un gran interés potencial con al menos 75 experiencias piloto en 27 países. En el caso de España, el Ministerio de Medio Ambiente y la Agencia Española de Cooperación Internacional establecieron recientemente un programa de ayudas para los interesados en este tipo de proyectos. Además, el Gobierno español participa en la elaboración de dos proyectos del Fondo de BioCarbono del Banco Mundial: uno en la cuenca del río Pearl en China y otro en Sonora (México). Si son aprobados estos proyectos generarán créditos equivalentes a 140.000 ton CO<sub>2</sub> anuales. Actualmente el Fondo de Biocarbono cuenta con 23 proyectos. Por otra parte, analizando el registro de proyectos del Comité Ejecutivo del MDL queda claro que los proyectos de cogeneración con bagazo son muy atractivos para los inversores. Sólo en Brasil hay 23.

A falta de ver como se materializan las metodologías de evaluación para los grandes y pequeños proyectos de forestación y reforestación, y por las características limitantes ya comentadas, aún está por ver el rol que van a tener en los MDL. Pero parece que los más atractivos para los inversores son los proyectos energéticos.

\* Heikki Willstedt es experto en Energía y Cambio Climático de WWF/Adena

### Más información:

<http://www.mma.es/oec/index.htm>  
<http://www.wvf.es/>  
<http://carbonfinance.org/>  
<http://cdm.unfccc.int/>

Cuadro III

Tipo de proyecto	Coste de la Tonelada de CO <sub>2</sub> reducida Dólares/Ton
Aislamiento ventanas (Hungría):	20,4
Proyecto reforestación (Rusia):	10,3
Plantaciones forestales (Brasil), (sin costes de adquisición de terrenos):	-9,5 (+ 9,0)
Energía eólica (China):	1,5
Energía eólica (Brasil):	14,6
Cogeneración con bagazo (India):	-244
Cogeneración con bagazo (Brasil):	17,6
Electricidad fotovoltaica (China):	60,0
Planta de biogás (Tanzania):	20,9

Fuente: Markandya y Halsnaes. 2002



Esta sección está asesorada por **Factor CO<sub>2</sub>**, empresa orientada a ofrecer servicios integrales en cambio climático.  
 Dirección: Paseo Campo Volantín 20, 1º  
 48007- Bilbao Tfno: +34 944 132 540.  
 E-mail: [info@factorco2.com](mailto:info@factorco2.com). Web: [www.factorco2.com](http://www.factorco2.com)



Solar Kuantica  
  
 INGENIERÍA DE SISTEMAS ENERGÉTICOS SOLARES  
**www.solarkuantica.com**  
 UN FUTURO EN EL PRESENTE.  
 UN PRESENTE EN EL FUTURO.  
 CENTRAL: POLIGONO MIRA BARAY, MARCO BARRIO, 21  
 TEL: 984 396 581 - BILBO (PRINCIPADO DE ASTURIAS)

  
**Siliken**  
 Aprovechando el sol  
**Fabricación de Módulos Solares Fotovoltaicos**  
 Módulos policristalinos de 50Wp a 170Wp.  
 Conexión Tyco Electronics especial conexión a red.  
 Venta directa a instaladores.  
 Características técnicas en nuestra web.  
 C/ Massamagrell, 36 Pol. Ind. La Horteta 46138 Rafelbunyol Valencia  
 www.siliken.com  
 info@siliken.com  
 Tel: 96 141 2233 Fax: 96 141 0514

**SOLAR-FOTOVOLTAICA COOPERACIÓN CON EMPRESA ALEMANA**  
 Esta empresa alemana busca un socio comercial para sus actividades en el mercado fotovoltaico español. La empresa que instala y gestiona sistemas fotovoltaicos, busca empresas españolas con experiencia en el desarrollo de proyectos y con buenos contactos con la Administración Pública así como con las compañías eléctricas.  
 Rogamos a las empresas interesadas que se pongan en contacto con la Oficina de Comercio Alemán para España presencialmente por correo electrónico [comercio@ca.es](mailto:comercio@ca.es) por teléfono 91 3630930

energía solar - medición ambiental  
**www.tiendaelektron.com**  
  
 Fargola, 20 local 08023 Barcelona  
 Tel: 932 168 309 Fax: 932 190 107  
 e-mail: [consulta@tiendaelektron.com](mailto:consulta@tiendaelektron.com)

**ENERGÍA SOLAR**  
 FOTOVOLTAICA Y TÉRMICA  
 Más de 5.000 instalaciones realizadas  
**RIVERO SUDÓN, S.L.**  
 Pol. Ind. San Blas, s/n  
 Acreditado por:  Tel: 924 400 554 \* Fax: 924 401 182  
 www.riverosolar.com \* [resolara@riverosolar.com](mailto:resolara@riverosolar.com)  
 06510 ALBURQUERQUE BADAJOZ  
  
  
 Delegaciones: Huelva - Córdoba - Cáceres - Badajoz

  
**GARBITEK**  
 TECNOLOGÍAS ECOLÓGICAS Y ENERGÉTICAS  
 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**  
 Teléfono y fax: 943.635582

**sunways**  
 Photovoltaic Technology  
 Células Solares  
 Inversores de conexión a red  
 Monitorización de Parques solares  
 C/ Arco Carrí Real de Valencia, 33  
 08850 Caspadeselles (Barcelona)  
 Tlf: 93 884 0440 - Fax: 93 884 0447  
[info@sunways.es](mailto:info@sunways.es)  
 www.sunways.es

Soluciones integradas en energías renovables  
 Delegaciones en toda España  
 Entregas en 24/48 horas  
 Sólo primeras marcas  
**Soluciones y sistemas de energías renovables**  
 C/ Calle de la Reina, 21 / 1º planta, 08002 Barcelona  
 Tlf: 93 830 0070 - Fax: 93 830 0070  
[resolara@tiendaelektron.com](mailto:resolara@tiendaelektron.com) - [www.sab-industria.com](http://www.sab-industria.com)  


**II CONGRESO INTERNACIONAL DE ARQUITECTURA, CIUDAD Y ENERGÍA**

El Centro Nacional de Energías Renovables (CENER) organiza este segundo II Congreso Internacional de Arquitectura Ciudad y Energía-CIBARQ 06, que se celebrará los días 1 y 2 de junio de 2006 en el Palacio de Congresos y Auditorio de Navarra, Baluarte de Pamplona. Una nueva edición para conocer las soluciones que distintos arquitectos, ingenieros y otros expertos de reconocido prestigio están adoptando para poder afrontar el reto de reducir el gasto energético y de recursos naturales que supone la construcción de nuestras ciudades.

Cibarq06, quiere ser un punto de encuentro y debate para arquitectos, ingenieros, urbanistas, consultores energéticos y ambientales, responsables de las Administraciones implicados en la construcción de edificios y en la planificación de espacios urbanos, así como promotores y constructores. En esta segunda edición, se organiza una Exposición de Experiencias y Proyectos a través de unos paneles expositivos instalados en el vestíbulo de Baluarte.

Más información:

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



**II CONGRESO NACIONAL DE PILAS DE COMBUSTIBLE CONAPPICE 2006**

Del 18 al 20 de octubre se celebra en Madrid el II Congreso Nacional de Pilas de Combustible CONAPPICE 2006, organizado por la Asociación Española de Pilas de Combustible (APPI-CE). La serie de congresos CONAPPICE tiene como objetivo facilitar un punto de encuentro para todos los que trabajan en esta tecnología en España, a distintos niveles: universidad, centros de investigación, centros tecnológicos, empresas y administraciones.

El contenido de CONAPPICE 2006 incluirá sesiones de distinta temática como los aspectos básicos de la conversión electroquímica de energía y de los materiales, así como desarrollos concretos sobre tipos de pilas de combustible (PEMFC, MCFC, SOFC, DMFC, etc). Habrá una sesión acerca de la producción y almacenamiento de combustible (hidrógeno, gas natural, hidrocarburos, biogás, bioetanol, metanol...), y otra sobre sistemas para aplicaciones en las que

se utilicen pilas de combustible (estacionarias, automoción, portátiles). Finalmente, se tratará el interés de las pilas de combustible para empresas, donde exponer ideas, mostrar desarrollos, intercambiar experiencia, información, etc.

Más información:

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



**FERIA DE LAS ENERGÍAS RENOVABLES Y TECNOLOGÍA DEL AGUA**

La Cámara de Comercio de Almería celebra del 5 al 7 de octubre de 2006 la tercera edición

de la Feria de las Energías Renovables y Tecnología del Agua, bajo un enfoque novedoso que contempla la celebración, durante la muestra, de un foro sobre los derechos de emisión de CO2 en Europa y el desarrollo sostenible.

A diferencia de otras ferias, el objetivo básico no es estrictamente comercial, ya que las directrices del sector están en constante cambio, y es de esperar que continúen así a lo largo de las próximas décadas. La intención de los organizadores es reforzar la feria como un encuentro periódico en el que todos los agentes que convergen con los mercados del control de las emisiones, se transmitan experiencias y aceleren la puesta en práctica del modelo de desarrollo sostenible que se persigue.

Durante los días de la Feria se celebrarán también unas jornadas técnicas con sesiones específicas, que darán paso a mesas redondas con participación de expertos en las áreas asignadas a cada sesión. Por otro lado, al igual que en la primera edición de la feria, se dará la oportunidad a instituciones, empresas y profesionales relacionados con la temática de la feria de presentar una comunicación.

Más información:

[www.fenergia-agua.com](http://www.fenergia-agua.com)  
[www.almeriaferiasycongresos.com](http://www.almeriaferiasycongresos.com)

empleo

**Ofertas**

✓ **Lledo Solar busca Ingeniero/a Responsable Técnico** con más de 3 años de experiencia en diseño-instalación-postventa de sistemas de e. fotovoltaica conectados a red y conocimientos del mercado a nivel internacional. Persona motivada, con capacidad de organización y de trabajar en equipo, capaz de asumir responsabilidades. Móstoles (Madrid). [solarcv@lledosa.es](mailto:solarcv@lledosa.es)

✓ **SCHÜCO INTERNATIONAL selecciona Técnicos Comerciales en Cataluña y Levante.** Funciones: Atención comercial personalizada a la actual red de clientes. Necesaria experiencia demostrable en energía solar térmica/fotovoltaica. Experiencia comercial. Disponibilidad para viajar. [aguefr@schueco.com](mailto:aguefr@schueco.com)  
Tel.: 628 94 29 50

✓ **Para importante proyecto buscamos personas con perfil técnico-comercial.** Se requiere: Ingeniería o similar. Sólidos conocimientos técnicos del sector. Experiencia comercial en instalaciones. Carnet de conducir B y vehículo propio. Atractivas Condiciones. Confidencialidad en el proceso. [area.colors@yahoo.es](mailto:area.colors@yahoo.es)  
Tel.: 679 40 07 93

✓ **Buscamos persona: - de 23 a 27 años, - perfil económico financiero,- idiomas español, italiano e inglés muy altos,- capacidades analíticas altas.** Valorable 1 ó 2 años de experiencia en consultoría de estrategia, análisis de mercado, análisis financiero o similar [dprn@eclareon.com](mailto:dprn@eclareon.com)

✓ **Importante empresa del sector solicita candidatos con perfil técnico y comercial** para cubrir diversos puestos en la empresa. Interesados envíen C.V. reciente con datos de contacto y fotografía al e-mail indicado. [energia.solar@yahoo.es](mailto:energia.solar@yahoo.es)

✓ **AET Albasolar busca estudiante de últimos cursos de carreras técnicas** para la realización de prácticas en el departamento de energía solar térmica. Se requiere dominio de informática a nivel de usuario, idioma inglés. Se valorará conocimientos en Autocad. Formación a cargo de la empresa. Salario: según convenio universitario. [ternica@aetalbasolar.com](mailto:ternica@aetalbasolar.com)

✓ **Se necesita personal para mantenimiento de parques eólicos en ANDALUCIA.** Requisitos: ingeniería en electricidad, electrónica o electromecánico. [www.codelec.es](http://www.codelec.es)  
empresa@codelec.es  
Tel.: 957 64 58 70

✓ **Importante empresa ubicada en Lucena, precisa: ingeniero para proyecto de dirección de obra de instalaciones solares fotovoltaicas y de calefacción por biomasa.** FUNCIONES: -Será responsable de realizar estudios de viabilidad, toma de datos, cálculo, diseño y dirección de obra de instalaciones solares [RHM2017@terra.es](mailto:RHM2017@terra.es)  
Tel.: 957 46 83 07 (de 18 a 20:00)

✓ **Ingeniería líder en nuevas tecnologías** (Pilas de Combustible, Vehículos Híbridos, Energías Renovables, etc). Actualmente en plena expansión, **busca cubrir la vacante de Director del Departamento de I+D** (Madrid). Doctor ingeniero Industrial. Imprescindible 5 años de experiencia en el sector, en puestos de responsabilidad. Bilingüe inglés. [seleccionid@gmail.com](mailto:seleccionid@gmail.com)

✓ **Para integrarse en área de renovables, buscamos ingeniero/a o ingeniero técnico industrial o de minas,** con experiencia demostrable en WASP o Wind Farmer y conocimientos generales de solar, biomasa y geotérmica para Valladolid o Madrid. [energia.medioambiente@besel.es](mailto:energia.medioambiente@besel.es)  
Tel.: 91 444 59 00



**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 (o 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, Soría, Teruel, 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 50 85







# Número Uno

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

## Sunny Boy

El inversor más popular en Europa y en los Estados Unidos



Los profesionales de la fotovoltaica de todo el mundo están de acuerdo: De eficiencia sin par, extraordinaria fiabilidad y con una capacidad de captación de energía excepcional, el Sunny Boy es su inversor predilecto. En adelante una selección de inversores de SMA incluirá nuestra revolucionaria tecnología con el sistema patentado de refrigeración OptiCool<sup>®</sup> que garantiza un funcionamiento óptimo incluso en regiones con condiciones climáticas extremas. Además, sólo SMA incluye una completa gama de opciones de monitorización.

SMA Ibérica Tecnología Solar, S.L.  
Avda. de les Corts Catalanes 8  
08173 San Cugat del Vallés (Barcelona)  
Freecall: +800 SUNNYBOY  
[Info@SMA-Iberica.com](mailto:Info@SMA-Iberica.com)

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

