

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 27  
Mayo 2004  
3 euros

## Fórum 2004 Imagina el desarrollo sostenible

■ Central de olas de Santoña  
electricidad al vaivén del agua

■ LABSOL abre la puerta a Europa  
de los colectores solares térmicos

■ Portugal, la eólica comienza  
a dar el salto







Cabanillas (Navarra)

Montes de Clerzo (Navarra)

Caparroso (Navarra)

La Bandera (Navarra)

Sotaventó (A Coruña)

Somozas (A Coruña)

Monte Redondo (A Coruña)

Novo (A Coruña)

Faro-Farelo (Pontevedra-Lugo)

Páramo de Foza (Burgos)

La Ruyja (Palencia)

Trucafort (Tarragona)

Tarifa (Cádiz)

Baix Ebre (Tarragona)

Los Pedreros (Albacete)

Punta Gaviota (Gran Canaria)

Los Lances (Cádiz)

Gujarat (India)

Tiraganó (Cuba)

Ito Country Club (Japón)

**También tenemos una respuesta a sus necesidades:**

ECOTÈCNIA es pura energía.

Llevamos más de 20 años fabricando aerogeneradores.

Seguimos creciendo y generando más y más energía.

Ofreciendo soluciones personalizadas

desde la adaptación de nuestras máquinas,

hasta el mantenimiento de los parques eólicos.

## PURA ENERGÍA

Pura energía también dentro,

gracias a un equipo humano que responde.

La continuidad nos permite desarrollar una tecnología

que evoluciona día tras día y que se sitúa

entre las más fiables y con mayor proyección del mercado.

Ecotècnia es pura energía, en capacidad tecnológica,

en personalita y en atención permanente,

estabilizando sus proyectos.

The logo for Ecotècnia features a stylized green graphic of three curved lines forming a shape reminiscent of a turbine or a leaf. Below this graphic, the word "ecotècnia" is written in a lowercase, bold, sans-serif font.The Mondragon logo consists of a white letter 'M' inside a dark circle. To the right of the circle, the word "MONDRAGON" is written in a bold, uppercase, sans-serif font, with "DEPORACION COMARCA" in a smaller font underneath.

Llámenos al 932 257 600 o visite [www.ecotecnia.com](http://www.ecotecnia.com)



# Energías renovables ... para todos

“Energías renovables para todos” es una colección de 10 guías de pequeño formato, presentadas en una caja para guardarlas juntas. Fáciles de leer, rigurosamente escritas, ampliamente ilustradas y aptas para todos los públicos. Todo lo que necesita saber sobre las renovables en 200 páginas.

- Las energías renovables
- Eólica
- Solar fotovoltaica
- Solar térmica
- Biomasa
- Biocarburantes
- Hidráulica
- Hidrógeno y pila de combustible
- Energía geotérmica y del mar
- Energías renovables para niños



La colección completa  
cuesta: 12€  
( más 3€ de gastos de envío )

Ya puedes hacer  
tu pedido llamando  
al tño.: 91 653 15 53  
o escribiéndonos a  
[suscripciones@energias-renovables.com](mailto:suscripciones@energias-renovables.com)

Energías  
renOVables



**DIRECTORES:**

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

**COLABORADORES:**

J.A. Alfonso, Roberto Anguita, Paloma Asensio, Eva Bandemberg, Antonio Barrero, Anthony Luke, Gloria Llopis, Josu Martínez, Mikaela Moliner, Javier Rico, Eduardo Soria, Hannah Zsolosz,

**CONSEJO ASESOR:**

**Javier Anta Fernández**  
Presidente de la Asociación de la Industria Fotovoltáica (ASIF).  
**Manuel de Delás**  
Secretario general de la Asociación Española de Productores de Energías Renovables (APPA)  
**María Luisa Delgado**  
Directora del Departamento de Energías Renovables del CIEMAT  
**Jesús Fernández**  
Presidente de la Asociación para la Difusión del Aprovechamiento de la Biomasa en España (ADABE)  
**Juan Fraga**  
Secretario general de European Forum for Renewable Energy Sources (EUFORÉS)  
**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 la sección Hidráulica 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  
**Isabel Monreal**  
Directora general del Instituto para la Diversificación y el Ahorro de la Energía (IDAE)  
**Ramón Fiestas**  
Secretario general de Plataforma Empresarial Eólica  
**Julio Rafels,**  
Secretario general de la Asociación Española de Empresas de Energía Solar y Alternativas (ASENSA)

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

**EDITA**  
Haya Comunicación



Imprime: SACAL

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

Foto de portada:  
Fòrum Barcelona 2004/Xavier Miró

# Potenciar un sector en el que ya somos una potencia

Basta asomarse cualquier día a los periódicos, las tertulias radiofónicas o los informativos de la tele para ver el creciente pavor a lo que se ha dado en llamar "deslocalización de empresas". O sea, que la fábrica de nuestro país donde antes se hacen secadores de pelo o amortiguadores de coches vaya a trasladarse ahora a Eslovaquia, China o cualquier otro sitio. Estamos probando, dicen, la misma medicina que otros probaron antes y que nos ha estado beneficiando hasta que España ha logrado mayores cotas de desarrollo. Por lo visto, los trabajadores ahora cobramos más y otras economías emergentes hacen lo mismo por menos dinero.

Entre las medidas propuestas para afrontar el desaguado, que no parece fácil de calibrar pero que suele llegar a envites que asustan a los más comedidos –despidos de cientos de trabajadores de hoy para mañana– se insiste en la necesidad de invertir en investigación y desarrollo, y de potenciar el valor añadido de nuestros productos. Una necesidad apremiante en un país como el nuestro que parece vivir al día y que nunca ha valorado justamente esas inversiones a medio y largo plazo.

¿Qué tal si invertimos más en I + D de energías renovables? Sería de tontos no hacerlo. Es un sector en el que ya somos líderes mundiales. Desarrollamos tecnología propia y nuestras empresas ocupan puestos de liderazgo en el ranking mundial. Algo que ocurre en muy pocos ámbitos. España podría ser una referencia obligada en un campo que, paso a paso, va a mandar a mejor vida a la economía de los combustibles fósiles. Dicho de otra forma, mantenernos en cabeza en energías renovables es tanto como haber encontrado un enorme pozo de petróleo bajo nuestros pies en la década de 1970.

El nuevo Gobierno ha dicho muchas veces que sabe de la importancia de invertir en tecnología y que va a hacer todo lo posible para dedicar crecientes recursos a I + D. A ver si es verdad. Sin duda hay muchos sectores que esperan que les llegue dinero para ese empeño. Pero olvidarse de las renovables sería un error mayúsculo.

Hasta el mes que viene

*\* Nota de la redacción: en la portada del número anterior, de abril de 2004, se nos escapó por error el Número 25, cuando en realidad debería haber puesto 26. Un despiste (perdón) que conviene tener presente porque en septiembre publicaremos, junto con el número correspondiente, un índice temático de los 30 primeros números de Energías Renovables en papel.*



Luis Merino

Pepa Mosquera



## El consumo de energía en los países en desarrollo se duplicará

La demanda de recursos energéticos en los países en desarrollo casi se duplicará en 20 años y seguirá basada, fundamentalmente, en los combustibles fósiles, lo que provocará un importante aumento de las emisiones de CO<sub>2</sub>. Esta es una de las principales conclusiones recogidas en un informe que acaba de dar a conocer la Administración de Información de Recursos Energéticos de Estados Unidos (EIA).

**E**l informe, titulado "Perspectiva Internacional de Energía 2004" (IEO2004), estima que para el año 2025 el consumo mundial de recursos energéticos aumentará un 54%. Este incremento vendrá determinado, sobre todo, por el aumento de la demanda de energía en los países en desarrollo, en donde las economías y las poblaciones crecen más rápidamente que en los países industrializados. Así, el uso de los recursos energéticos en el mundo en vías de desarrollo crecerá un 91% en el período pronosticado. La agencia añade que este incremento se cubrirá, sobre todo, con carbón y otros combustibles fósiles, por lo que es posible que se registre un "sustancial" aumento en las emisiones de dióxido de carbono en el mundo, a pesar de los esfuerzos de los países industrializados para reducir sus propias emisiones.

El IEO2004 revela un fuerte aumento del consumo de recursos energéticos especialmente en el continente asiático, incluidas China e India, debido al "robusto crecimiento" de sus economías. El empleo de recursos energéticos en los países de Europa Oriental y de la ex Unión Soviética (EO/EUS) crecerá un 42% entre 2001 y 2025. En los países industrializados, la subida será de un 33%.

### Electricidad

En el caso de la electricidad, su consumo neto pasará de 13.290 millones de kilovatios/hora en 2001 a 23.072 millones de kilovatios/hora en 2025. Este aumento vendrá

impulsado por el uso cada vez mayor de electrodomésticos, calefacción y sistemas de aire acondicionado en los hogares asiáticos. En esta zona del mundo, el incremento será de un 3,5% anual. En el mundo industrializado y en EO/EUS, donde los mercados de la electricidad son más maduros, se proyecta una tasa de crecimiento del 1,6% y 2% al año, respectivamente.

El carbón seguirá siendo un importante componente en los mercados mundiales de electricidad y seguirá dominando muchos mercados nacionales de electricidad en Asia en desarrollo. Actualmente, del carbón que se consume mundialmente, el 64% se utiliza para generar electricidad. Para el gas natural, el pronóstico es un aumento entre 2001 y 2005 del 67%, hasta llegar a 4.280 millones de metros cúbicos en el año 2025. También crecerá la generación de electricidad con energía nuclear en todo el mundo. Según el informe, aumentará de los 2.521 millones de kilovatios/hora en 2001 a 3.032 millones de kilovatios/hora en 2025. El mayor aumento se estima para el mundo en desarrollo, donde el consumo de electricidad procedente de la energía nuclear crece a un promedio del 4,1% al año. De nuevo Asia acapara este incremento ya que suma el 96% del total de la capacidad de crecimiento proyectado en el mundo en desarrollo. Otro aspecto destacado del informe es que el consumo del petróleo aumentará de 77 millones de barriles diarios en 2001 a 121 millones de barriles diarios en 2025. Estados Unidos, China y el resto del

Asia en desarrollo representan casi el 60% del crecimiento estimado del consumo mundial de petróleo.

### Emisiones de carbono y Energías renovables

Este incremento en el uso de combustibles fósiles conllevará un sustancial aumento de las emisiones de CO<sub>2</sub>. Se estima que éstas crecerán de los 23.900 millones de toneladas métricas en 2001 a 27.700 millones de toneladas métricas en 2025. Los países en desarrollo representan el 61% del incremento estimado de las emisiones de CO<sub>2</sub> debido al constante empleo de carbón y otros combustibles fósiles. De acuerdo con el informe, esto hará que incluso si el mundo industrializado aplica medidas para reducir las emisiones de dióxido de carbono, todavía habrá aumentos considerables en la emisión mundial de CO<sub>2</sub> en el período pronosticado.

Para las energías renovables, el IEO2004 estima un crecimiento moderado. Gran parte de él será consecuencia de la culminación de instalaciones hidroeléctricas en las economías en desarrollo, sobre todo las asiáticas (entre los países industrializados, sólo Canadá tiene planes de construir proyectos hidroeléctricos considerables en el período pronosticado). En el mundo industrializado, el principal incremento ocurrirá en la energía eólica.

### Más Información

El informe "Perspectiva Internacional de Energía 2004" está disponible en:  
[www.eia.doe.gov/oiat/ieo/index.html](http://www.eia.doe.gov/oiat/ieo/index.html)

## Ramón Fiestas, de PEE, en el Consejo Asesor



**L**a familia de Energías Renovables sigue creciendo. El último en incorporarse al Consejo Asesor de la revista ha sido Ramón Fiestas, secretario general de Plataforma Empresarial Eólica, asociación que agrupa a la mayoría de la industria eólica española. Abogado y consultor en Derecho de la Energía, Fiestas está vinculado al sector energético desde 1984. Ha desempeñado diversos cargos de responsabilidad en el área legal en empresas de generación eléctrica y

distribución de gas y electricidad y ha participado en el análisis y seguimiento de las principales leyes de los sectores eléctrico y de hidrocarburos, así como en sus disposiciones de desarrollo. Miembro de varias asociaciones internacionales en el ámbito de la energía y del gas y profesor en distintos cursos relacionados con el Derecho de la energía, Ramón Fiestas es, además, autor de numerosas publicaciones en esta materia. ¡Bienvenido!



# GM y Opel prueban un coche de hidrógeno en una carrera de 10.000 km

General Motors y Opel han decidido probar el HydroGen3, basado en el Opel Zafira, en la "Opel Fuel Cell Marathon", carrera de unos 10.000 km a través de Europa. El vehículo partió de Hammerfest, en Noruega, el 3 de mayo y deberá llegar a Lisboa el 11 de junio.

**A** la participación de este vehículo en la carrera tiene un objetivo publicitario, pero también servirá para probar el coche. "Vamos a conducir el vehículo durante cerca de 10.000 km con temperaturas y variaciones extremas", señala Julie Beamer, directora de comercialización de coches de hidrógeno de General Motors.

La carrera, que se desarrollará en etapas de 500 km de media, atravesará 14 países y muchas ciudades europeas. Entre ellas, Zurich, París y Madrid. Uno de los tramos discurrirá por los Alpes, donde será probada la capacidad del prototipo para resistir temperaturas muy bajas.



**Más Información:**  
[www.fuelcelltoday.com](http://www.fuelcelltoday.com)

# El CIEMAT logra producir bioetanol a partir de paja de cereal

Investigadores del CIEMAT han logrado obtener bioetanol a partir de paja de cereal, lo que supone abaratar a la mitad el coste de producción del biocombustible. El proyecto de investigación se concretará en la creación de una primera planta de producción en Salamanca.

**L**a investigadora Mercedes Ballesteros, del Departamento de Energías Renovables del CIEMAT, ha declarado que esta primera planta podrá producir cinco millones de litros de gasolina de paja a partir de 2006. El bioetanol se obtiene de materias primas naturales, como trigo o cebada en España, maíz en Estados Unidos y caña de azúcar en Brasil. El objetivo del proyecto de investigación era emplear una materia prima más barata, caso de la paja de cereal, ya que el trigo o la cebada se compra a precios del mercado alimentario y son elevados.

La producción de un litro de bioetanol a partir de trigo o cebada exige tres kilos de

cereal, a un coste de 0,12 euros/kg, lo que supone un precio de 0,36 euros cada litro de bioetanol sólo en materia prima. Si la materia prima es paja de cereal son necesarios seis kilos, a un coste de 0,03 euros/kg, lo que supone un total de 0,18 euros el litro de bioetanol en materia prima, la mitad que con trigo o cebada. Este abaratamiento permitirá que el precio final del bioetanol así obtenido sea el mismo que el de cualquier gasolina.

De acuerdo con Ballesteros, el bioetanol a partir de paja se mezclará directamente con la gasolina, en una proporción del 5%, sin necesidad de tener que modificar los motores. La tecnología desarrollada por el

CIEMAT se puede aplicar también a otros residuos de biomasa como chopos, eucaliptos, papel reciclado o la fracción orgánica de residuos sólidos urbanos.

**Más Información:**  
[www.ciemat.es](http://www.ciemat.es)



 **SunLaser**  
Laser welded solar products

**Absorbedor para colector solar térmico soldado con láser, con capa selectiva MIRO-THERM**

- Dimensión hasta 2800 x 1250mm
- Con forro de protección para la capa selectiva
- Tubo de cobre de 8, 10 o 12mm en forma serpentín o harpa
- Mayor eficiencia y mejor costo
- 10 años de garantía a la unión



Contactenos para una cotización sin compromiso



Smart choice for power

# xantrex

20  
years

## Confía en los Inversores/cargadores de la serie SW de Xantrex para tus necesidades de energía



Xantrex es un líder mundial en electrónica avanzada para aplicaciones fotovoltaicas, eólicas y de back-up power. Combinando las últimas tecnologías con nuestro conocimiento de las necesidades del mercado, podemos ofrecer soluciones que permiten la disponibilidad de electricidad pura y fiable en todo momento, y en todo lugar.

### El inversor / cargador SW se caracteriza:

- ▶ Gran fiabilidad, alta calidad y eficiencia.
- ▶ Onda senoidal pura.
- ▶ Funciones programables (arranque y apagado automático del generador y la detección automática de carga)
- ▶ Cargador de baterías: Máxima carga usando el mínimo tiempo de generador y combustible.
- ▶ Construcción resistente para condiciones ambientales extremas.
- ▶ Posibilidad conexión en paralelo para disponer de más potencia con el mismo voltaje.
- ▶ Puede conseguirse en 24 y 48 Voltios.
- ▶ Con las más elevadas prestaciones, siendo el número uno del mercado.

Pregunte en nuestros distribuidores oficiales en España, Technosun y AET Albasolar, para cualquier información.

Oficina para Europa  
Edificio Diagonal 2A,  
C/ Constitución 3, 4º2ª  
08960 Sant Just Desvern  
Barcelona, España  
Teléfono: +34 93.470.5330  
Fax: +34 93.473.6093

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



RENEWABLE ENVIRONMENTAL  
FOUNDATION



# La energía esta en tus manos



## Con Techno Sun la energía esta en tus manos

La demanda de energía en el mundo está creciendo más rápido que la capacidad de generación de energía de las formas convencionales. Un suministro suficiente de energía y que sea a la vez estable es una condición necesaria para cualquier hogar o negocio.

La principal actividad de **Techno Sun** es la distribución a nivel internacional de sistemas de alimentación independientes y energías renovables (solar, eólica, etc...).

Ofreciendo además de nuestra amplia gama de productos, soluciones globales personalizadas, para ser energéticamente independiente.

Al desarrollar los proyectos asesoramos de forma objetiva sobre la estructuración y solución financiera del proyecto, tramitando posibles subvenciones y ayudas que el estado proporciona.

**Techno sun** con sus más de 25 años de experiencia operacional ofrece

todo lo necesario para desarrollar con éxito todo tipo de proyectos gracias a la combinación de las tecnologías más experimentadas, con la fortaleza, compromiso y capacidades de las marcas líderes a nivel mundial en tecnología de generación de energía sostenible.

Los instaladores profesionales tienen con Techno Sun el mejor socio. Facilitamos información sin compromiso, ¡ Llámanos !.

Acumuladores y baterías

Aerogeneradores

Bombas de agua

Generadores

Iluminación

Inversores - Cargadores

Módulos fotovoltaicos

Regulación y control

Sistemas completos

- Distribuidor oficial de productos Xantrex, Kyocera, Morningstar, Southwest-Windpower, Shurflo...

**TECHNO  
SUN S.L.**

## PEE desarrolla un "Ejercicio de Programación" de la producción eólica pionero en el mundo

Con una inversión de 250.000 euros, el proyecto puesto en marcha por Plataforma Empresarial Eólica (PEE) durará todo un año, a lo largo del cual se analizará el funcionamiento de seis modelos de predicción eólica en siete parques representativos del territorio nacional. PEE repetirá el estudio en Francia, Alemania, Reino Unido y los Países Bajos.



Los resultados de este estudio son fundamentales para incrementar la penetración de la energía de origen eólico en los sistemas eléctricos y para ofertar en los mercados de la electricidad", asegura en una nota PEE, asociación que aglutina mayoritariamente a los agentes del sector eólico español. Iniciado el pasado 14 de abril, el nombre completo del proyecto es "Ejercicio de Programación de la Producción Eléctrica de Origen Eólico". En el participan seis empresas modelizadoras (propietarias de modelos estadísticos y físicos de predicción de viento, claves para programar la producción de electricidad) con el objetivo de analizar la efectividad real de las herramientas de predicción eólica existentes en la actualidad. En

concreto, se analizarán los modelizadores Meteorológica, Meteotemp, CENER, Casandra, Garrad & Hassan e Iset, "todos los cuales –destaca PEE– sufrirán penalizaciones si sus errores superan un determinado valor durante un mínimo de horas anuales".

En cuanto a los siete parques eólicos, dos están en Castilla y León (Páramo de Poza y Villacastín), uno en Galicia (Pena de Loba), uno en Aragón (El Pilar), uno en Castilla - La Mancha (Muela), uno en Andalucía (Buenavista) y uno en las Islas Canarias (IDAE). Pertenecen a BIDS (Banco de Sabadell), DESA (Núon), SINAE (Hidrocantábrico), EYR (Endesa), Iberdrola, IDAE y Enerfin (Elecnor).

### De interés mundial

Estos siete parques se han escogido porque son representativos, tanto en cuanto al tipo de maquinaria que utilizan, como en cuanto al terreno en que se levantan (costa, llanura, montaña...), con la intención de obtener unos resultados fiables y extrapolables al resto de los parques españoles, explica PEE. "Esta es la primera vez en todo el mundo que el propio sector eólico impulsa, coordina y ejecuta un Ejercicio de Progra-

mación y, también, es la primera vez que varias empresas modelizadoras se someten a la comparación directa de sus modelos. Con anterioridad, han sido los operadores de los sistemas eléctricos los que han impulsado este tipo de ejercicios y siempre probando un único modelo de predicción", añade la Plataforma. En el Ejercicio de PEE, además, colabora el Operador del Mercado de la Electricidad (OMEL).

La Plataforma ha anunciado que en breve acometerá ejercicios de programación similares en Francia, Alemania, Reino Unido y los Países Bajos, dentro de la iniciativa europea Intelligent Energy. Todos ellos contarán con la colaboración de los respectivos operadores de los mercados.

La nueva metodología para la producción de electricidad en régimen especial, recogida en el RD 436/2004 de 12 de marzo, hace obligatoria la programación de la producción de electricidad de los parques eólicos a partir del 1 de enero de 2005.

(En el próximo número de ER –junio– informaremos con amplitud de este proyecto).

### Más información:

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

## Electricidad solar con "sello" de Atersa en la isla de Estrómboli

Atersa ha suministrado a la empresa italiana Conphoebus el material fotovoltaico necesario para realizar una planta híbrida en Ginostra, un pueblo de la isla de Estrómboli, situada al suroeste de Italia y aislada de la red eléctrica.



La instalación, que ha finalizado recientemente, comenzó en julio de 2003 y ha sido financiada por la Administración regional Siciliana. Para realizar este proyecto, Conphoebus, compañía perteneciente al grupo ENEL, utilizó un total de 910 módulos A-120 (120 Wp) de Atersa. El objetivo de la empresa era cubrir las necesidades de consumo eléctrico específicas de los residentes.

La obra consiste en un sistema híbrido que combina energía fotovoltaica con un generador diesel de apoyo, que alimenta una pequeña red aislada de unos cuatro kilómetros para alcanzar incluso a las casas más remotas que conforman el pueblo de Ginostra. La planta fotovoltaica ha sido dimensionada

para asegurar 100 kWp en condiciones estándar. El sistema de conversión de energía está formado por varias unidades de control de potencia para minimizar el impacto de un posible fallo en una de ellas. Con el mismo fin, los componentes del generador han sido agrupados en sistemas de suministro, cumpliendo con requisitos de expansibilidad, compatibilidad y flexibilidad.

Un gran almacenaje de baterías y un generador diesel de apoyo –que se pondrá en marcha sólo en caso de poca carga de batería o fallo del sistema– asegurarán la fiabilidad del suministro de energía a los usuarios.

### Más información:

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



## La Junta de Andalucía respalda Envirodish

El Gobierno andaluz apoya con 75.000 euros el proyecto Envirodish, un prototipo de disco parabólico para producir electricidad con energía solar térmica. El prototipo ha sido instalado en la Escuela Superior de Ingenieros de Sevilla y tiene capacidad para abastecer el consumo de diez familias

**E**l proyecto experimental Envirodish trata de desarrollar un disco parabólico de 8,5 metros de diámetro que es capaz de transformar energía solar en eléctrica y abastecer el consumo de diez familias. La Consejería de Empleo y Desarrollo Tecnológico ha respaldado con 75.000 euros la puesta en marcha de este prototipo que ya está instalado en la Escuela Superior de Ingenieros y que ha sido desarrollado por el Centro de Nuevas Tecnologías Energéticas (CENTER).

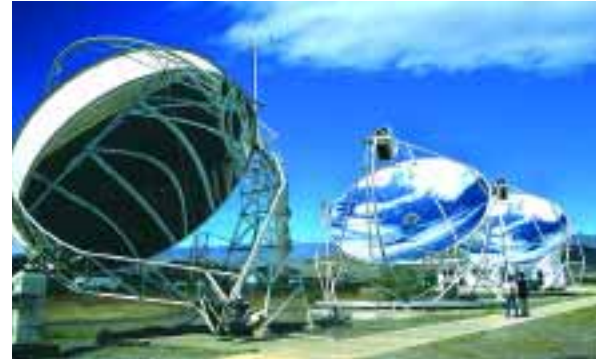
El disco parabólico inicia ahora un periodo de dos años de experimentación en el que se evaluará su viabilidad y mantenimiento en condiciones reales. Con este periodo de pruebas, se pretende recoger la experiencia suficiente para difundir posteriormente esta tecnología a instituciones públicas y empresas privadas debido a las ventajas que una instalación de este tipo ofrece en el aprovechamiento de la energía solar en zonas rurales.

El proyecto Envirodish se desarrolla en colaboración con un consorcio de cuatro empresas alemanas y el Ministerio de Medio Ambiente alemán, que cofinancia al 50% el prototipo con un coste inicial de 150.000 euros. Endesa colabora asimismo con el coste de la acometida a la red general, ya que el disco parabólico evacuará a la red toda la energía producida.

Este es el primer prototipo que se pone

**CENTER. una fundación para el desarrollo tecnológico**

De reciente creación, la Fundación CENTER aspira a convertirse, a medio y largo plazo, en un elemento dinamizador entre ciencia, tecnología y empresa en Andalucía. Configurada como el Centro de Innovación y Tecnología (CIT) de la Energía, el Gobierno andaluz invertirá en CENTER unos 6 millones de euros. Está previsto que en ella trabajen unas 40 personas.



en marcha de un conjunto de tres unidades con las mismas características. Las otras dos se pondrán en funcionamiento en Alemania y Francia. Su funcionamiento técnico consiste en un disco parabólico de 8,5 metros de diámetro y 57 metros cuadrados de área, que concentra toda la energía solar que refleja en un punto donde calienta un fluido de gas inerte a 800 grados centígrados y 200 bar. Este fluido acciona un motor Stirling que lleva incorporado un alternador con capacidad de generar 10 kilovatios a 400 voltios en corriente alterna. El dispositivo también permite generar calor simultáneamente, lo que ofrece amplias posibilidades para su futuro uso doméstico.

**Más información:**

[www.juntadeandalucia.es/empleoydesarrollotecnologico](http://www.juntadeandalucia.es/empleoydesarrollotecnologico)



**Usted y Shell Solar: asociados para un futuro rentable.**

El modo de suministrar y utilizar la energía de la que el mundo depende cambiará mucho en las próximas décadas.

**Steca**

**HOPPECKE**

**fronius**



## La eurodiputada Mechtild Rothe augura un gran crecimiento de las renovables en España

La eurodiputada alemana, ponente durante esta legislatura de la Directiva de promoción de la electricidad con fuentes renovables, participó a finales de abril en el encuentro "El reto de las energías renovables: de 2010 a 2020", que reunió en Barcelona a las asociaciones nacionales de energías renovables.



Organizado con motivo de la Asamblea anual de la Federación Europea de Energías Renovables (EREF), la conferencia contó con la presencia de más de 150 personas, entre ellas la eurodiputada alemana y varios consejeros de la Generalitat. "Parte del éxito de las energías renovables se ha dado por la gran cooperación

entre los diferentes sectores involucrados", dijo Rothe en su intervención, en la que también señaló su convencimiento de que "España es uno de los países donde el crecimiento de las renovables será más sorprendente".

El acto contó con la presencia de Josep María Rañé, conseller de Trabajo e Industria, y Salvador Milà, conseller de Medio Ambiente y Vivienda, que mostraron el respaldo del Gobierno catalán a las energías limpias. En esta comunidad hay instalados

ahora 86 MW eólicos. Según Rañé, "a finales de esta legislatura se llegará a los 1.500 MW, con la intención de alcanzar los 3.000 en el año 2012", tal y como se señala en el programa de gobierno de la Generalitat. Con el Plan Energético de Catalunya se apoyarán todas las energías renovables y "se potenciará al máximo la eólica, la fotovoltaica, la biomasa y los biocarburantes", especificó el conseller.

### Eólica en Cataluña

Salvador Milà aseguró que al Departamento de Medio Ambiente "no le temblará la mano para firmar y aprobar proyectos de parques eólicos, siempre y cuando las cosas estén bien hechas". Algo que, según el conseller, implica "buscar un reparto equitativo de los parques eólicos y estudiar caso por caso". Milà también habló de posibles parques eólicos offshore, que "se podrían instalar en ciertos puntos del litoral catalán".

En cuanto a la forma de apoyar este crecimiento Josep María Rañé destacó que "se tiene que transmitir a la población todos los beneficios ambientales, sociales y económicos de las energías renovables", entre los que citó la creación de puestos de trabajo "in situ" (tanto en la fabricación y construcción de las instalaciones como en el mante-

nimiento de éstas), los beneficios contributivos para el municipio, así como los beneficios ambientales de producción descentralizada y local, evitando por una parte emisiones de gases de efecto invernadero y por otra, pérdidas energéticas de transmisión de la electricidad.

### Asociación de asociaciones

El presidente de EREF, Joan Fages, que se despidió de su cargo, se refirió al objetivo a largo plazo de las energías renovables, que deberían alcanzar en 2020 una participación del 20% en Europa. EREF nació en 1988, cuando la

la Asociación de Productores de Energías Renovables-APPA se movilizó con otras asociaciones europeas similares para crear esta asociación de asociaciones con el fin de luchar por el fomento real de las energías renovables. "EREF tuvo un papel fundamental en el cambio de actitud que supuso el espaldarazo político a las energías renovables en Europa, donde actualmente tienen un interés transversal tanto política como territorialmente", puntualizó Fages.

### Más Información:

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

## Ecotècnia suministrará las turbinas de Vento, uno de los mayores parques eólicos de Europa

El Parque eólico, situado entre las provincias gallegas de Lugo y Pontevedra, estará formado por 80 aerogeneradores que sumarán una potencia de 128MW. La instalación ha supuesto una inversión de 132 millones de euros.

El Parque será suministrado "llave en mano" por Elenor y constará de 80 aerogeneradores ECOTÈCNIA 74 de 1600KW de potencia nominal unitaria y 74 metros de diámetro. Ecotècnia se encargará también del mantenimiento y apoyo técnico a la operación del parque.

El complejo representa el aprovechamiento eólico integral de las Sierras del Faro y Farelo que se extiende a través de los municipios de Carballeda Chantada y Antas de Ulla, de Lugo, Redeiro y Agolada de Ponte-

vedra. Su producción de energía supondrá un ahorro anual de 372.000 toneladas en emisiones de CO<sub>2</sub>, equivalente al 50% del consumo eléctrico de la provincia de Ourense.

Ecotècnia, firma pionera en España en la fabricación y desarrollo de la energía eólica (opera desde 1981), tiene instalados 509MW y una cartera de pedidos de 1.000 MW para el periodo 2004-2006. Desde 1999 está integrada en Mondragón Corporación Cooperativa, organización que agrupa a más de 170 cooperativas de diversos sectores industriales.



### Más Información:

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



# Nuevo marco retributivo. El sector de las renovables comienza a hacer cuentas

El nuevo marco legal que rige la retribución de las distintas tecnologías de generación eléctrica por fuentes renovables ha producido reacciones muy dispares. El sector de la biomasa asegura que hace imposible cumplir los objetivos para esta fuente. Por el contrario, el solar fotovoltaico difícilmente puede imaginar un marco mejor. Para la minihidráulica, no supone grandes cambios, mientras que la mayoría de los productores eólicos lo ven con buenos ojos.

Micaela Moliner

**E**l Real Decreto 436/04, aprobado en el último Consejo de Ministros del anterior Gobierno, establece dos metodologías alternativas a elegir por los promotores de energías renovables. Una opción es optar por la tarifa regulada – la llamada “tarifa fija” –, que las empresas distribuidoras eléctricas tienen que pagar a las centrales renovables por cada kilovatio hora producido. La segunda opción establece un incentivo para acudir al mercado mayorista, y programar la producción codo a codo con las centrales convencionales (nuclear, gran hidroeléctrico, carbón, etc.). Los promotores pueden cambiar entre las dos opciones una vez al año.

## Certidumbre y estabilidad económica

Por vez primera, los productores adscritos al Régimen Especial disponen de una proyección económica a largo plazo, herramienta clave para atraer a los inversores. Y es que ambas metodologías indexan la remuneración, durante toda la vida útil de las plantas, con la Tarifa Eléctrica Media de Referencia (TMR). La TMR representa la facturación media de todo el sector eléctrico. El Ministerio de Economía va ajustando este índice periódicamente según las realidades económicas del sector. Actualmente, la TMR se encuentra en 7,2 céntimos de euro por megavatio-hora (MWh).

Según la antigua metodología –regida por el Decreto 2818 de 1998, y vigente has-

ta el pasado mes de marzo—la remuneración objetivo de cada tecnología debía revisarse cada cuatro años. Desde hace tiempo, los productores de todos los sectores de las renovables se quejaban de que dichas revisiones planteaban un fuerte elemento de incertidumbre para los inversores, ya que nunca existían garantías de que la tarifa objetiva no cayera hacia el 80% de la TMR, que representa el suelo establecido por la Ley del Sector Eléctrico (1997) para las energías renovables.

Tanto en el caso de la tarifa fija como en el del incentivo al mercado, los porcentajes de la TMR se adjudican según tecnología. En el primer caso, la tarifa está programada durante toda la vida útil de una planta y varía según la tecnología en cuestión. En el caso del incentivo al mercado, los productores reciben el precio diario del mercado más un incentivo del 5-10% de la TMR y una prima del 30-40% de la TMR. Tanto el incentivo como la prima, que varían según tecnología, son constantes durante toda la vida útil de la instalación.

Así, mientras la tarifa regulada ofrece mayor certidumbre económica, la del mercado ofrece mayores beneficios, siempre, claro, que se actúe con destreza y precisión. Y ahí radica el riesgo. En el caso del mercado, las plantas tienen que entregar todos los días, por anticipado, una programación de producción. Bajo esta modalidad, los productores no tienen derecho a verter a la red la producción no

## La retribución con el RD 436/04

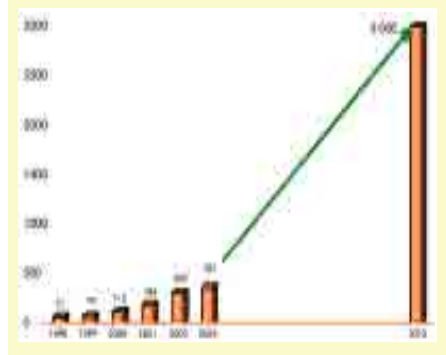
■ **Opción Tarifa Regulada**  
(o Tarifa Fija) 80-90% TMR (según tecnología) – penalizaciones por desvíos a 7 euros MWh

■ **Opción Mercado**  
Precio diario del mercado + prima (30-40% TMR, según tecnología) + incentivo (5-10% TMR, según tecnología) + garantía de potencia – coste de desvíos a 3,1 euros MWh

■ **Opción transitoria RD 2818, hasta enero 2007**  
(plantas en funcionamiento antes de abril 2004)  
Precio horario del mercado + prima (80 –90% TMR, según tecnología)

*En todos los casos, hay un complemento para control de energía reactiva.*

## Situación actual de la Biomasa



Con la colaboración de:

CAIXA CATALUNYA



programada y, además, incurrir en penalizaciones si no producen lo “prometido”. Sin embargo, como puntualiza la Asociación de Productores de Energías Renovables-APPA, tanto la eólica como la solar —que dependen hora-a-hora de la meteorología— no están preparadas para predecir cuando, y con que intensidad, va a soplar el viento o lucir el sol. Pese a ello, muchos productores eólicos creen que obtendrán mayor rentabilidad acudiendo al mercado.

### Integración en la red

La opción que incentiva acudir al mercado ha tenido muy presente la preocupación del operador del sistema, Red Eléctrica de España (REE), con respecto a la cifra cada vez mayor de instalaciones de energía renovable conectadas a la red; en especial, la eólica, que suma 6.500 MW de energía instalada. Pero, con el nuevo decreto, la programación no solo obliga a los productores que acudan al mercado. A partir de enero 2006 los que opten por la tarifa fija también tienen que entregar una programación, aunque con mayor margen de error.

Una disposición adicional del nuevo RD permite a las plantas que estén en funcionamiento desde antes de abril 2004 que se acojan, si así lo desean, a la principal metodología de regulación anteriormente vigente,

regida por el RD 2818. Es decir, que sigan cobrando la tarifa del mercado eléctrico más una prima. No obstante, esta opción caduca el primer día de 2007. Además, a partir de enero 2006, los que se acojan a esta opción tendrán que programar su producción en las mismas condiciones que los del “paraguas” de la tarifa fija. “Por tanto, no hay una tran-

sitoriedad en sentido estricto, sino una derivación, pues el RD incorpora unas condiciones nuevas y muy gravosas para el promotor”, mantiene APPA.

### Más información:

www.appa.es  
www.plataformaempresarialeolica.com  
www.asif.org

### Retribución básica eólica (sin incluir complementos)

TARIFA REGULADA O 'FIJA'	VENTA AL MERCADO	PLANTAS ACOGIDAS AL RD 2818
90% TMR durante primeros 5 años	Precio diario del mercado +40% TMR (prima)	Precio horario medio del mercado
5% TMR durante los 10 años siguientes	+ 10 TMR (incentivo)	+ prima (ajustada anulamente) Total = 90% TMR
80% TMR resto de vida útil		

### Retribución comparativa eólica (incluyendo complementos) para 2005

	Mercado (EUR cents/kWh)	Tarifa fija (EUR cents kWh)	Transición (EUR cents kWh)
Precio mercado diario*:	3.1	--	--
Precio horario medio del mercado*:	--	--	3.77
Tarifa fija (máxima):	--	6.58	--
Prima + Incentivo:	3.65	--	2.75
Garantía potencia:	0.48	--	--
Desvíos:	-0.12	-0.15	-0.15
Programación:	-0.05	-0.05	-0.05
Agente de mercado :	-0.08	--	--
Remuneración total (EUR cents/kWh):	6.98	6.38	6.32

\*estimación

Fuente: Plataforma Eólica Empresarial (PEE)

## EÓLICA

Con 6.500 MW conectados a la red, la energía eólica es, con mucha diferencia, la fuente renovable con mayor repercusión sobre el sistema eléctrico. Es también dentro de este sector donde se producen las opiniones más dispares sobre el decreto; muy en especial en todo lo relacionado con la obligación para los productores de programar su producción, independientemente del modelo tarifario que escojan. Mientras tanto, REE, respira más tranquila, ya que no tendrá que hacer “malabarismos” para gestionar el sistema en función de los vientos que soplen.

Elegir la opción de tarifa fija permite a los productores eólicos cobrar un 90% de la Tarifa Media de Referencia (TMR) durante los primeros cinco años de producción—remuneración igual a la establecida por el antiguo decreto 2818—. La remuneración cae al 85% para los siguientes diez años y, finalmente, baja al 80% para el resto de la vida útil.

“Ya tenemos la certidumbre económica a largo plazo que antes faltaba, esencial para la financiación de los proyectos”, dice Antonio Martínez, vicepresidente de la Asociación Europea de Energía Eólica (AWEA). No lo tiene tan claro Manuel de Delás, Secretario General de la APPA: “No conozco ninguna regulación administrativa que haya durado 20 años, como pretende ésta. Y no creo que dé más estabilidad que el 2818/1998”.

Y es que, aunque la venta de toda la producción eólica está ga-

rantizada para los que opten por la tarifa fija, esto no les exime de la obligación de programar dicha producción por periodos de 24 horas, con 33 horas de antelación. Las penalizaciones por no cumplir con la programación son de 7 euros por cada megavatio-hora desviado. Las mismas condiciones de programación se aplican, a partir de 2006, a los que se acojan a la disposición transitoria para los parques eólicos en funcionamiento antes de la publicación del nuevo decreto. Martínez añade que la obligación de programación constituye “el punto débil” del Decreto, ya que los modelos de predicción eólica aún están poco desarrollados.

Por su parte, Alberto Ceña, de Plataforma Empresarial Eólica (PEE)—asociación que representa a un conjunto de empresas que acumulan el 80% de la potencia eólica instalada en España—señala que los productores eólicos de tarifa fija operarán con un margen de error de un 20% por encima o por debajo de la generación programada. Este margen es “fácilmente asumible”, mantiene Ceña, sin tener que invertir en modelos de predicción sofisticados y caros. Además, los productores pueden variar su programación a intervalos durante el mismo día de producción, con al menos una hora de anticipación

### ¿Todos al mercado?

En cualquier caso, PEE cree mucho más interesante acudir al mercado. Además de recibir el precio del mercado por la producción, esta opción también ofrece una prima del 40% de la TMR, más el incentivo al mercado del 10%. “En definitiva, la remuneración se aproxima al 100% de la TMR”, de acuerdo con PEE. “Los que dicen que esta opción no es viable simplemente no están mirando

bien a las cifras”, asegura Fernando Ferrando, presidente de la Plataforma. Según un estudio realizado por PEE, los ingresos por acudir al mercado serán un 8% más altos que si se opta por la tarifa fija y la opción transitoria. Su tesis es que, a pesar de que la opción del mercado no permite equivocaciones entre la energía programada y la producida, la penalización por desvío es de tan solo 3,1 euros MWh; menos de la mitad de la aplicable a las otras opciones. Además, esta opción permite a los promotores acudir al mercado con una programación conjunta de múltiples parques, lo cual no se permite con las otras dos opciones.

“Si un productor genera energía por debajo de su programación y otro por encima, cada uno incurrirá en penalizaciones, en el caso de acudir al mercado por separado. Pero si agregan producción y programación, los desvíos se diluyen,” explica Ramón Fiestas, secretario general de la Plataform. De acuerdo a sus estimaciones, esa agregación puede disminuir los costes de los desvíos hasta sólo 0,3 euros/MWh.

Otro argumento esgrimido por PEE es que la opción del mercado brinda un incentivo adicional de 4,8 euros/MWh para los parques eólicos que ofrecen garantía de potencia, un incentivo no disponible dentro de las dos opciones alternativas. En definitiva, la Plataforma estima que todos estos beneficios compensan las inversiones que habrá que hacer en sofisticados modelos de predicción para programar la producción al acudir al mercado. Las dudas radican en dos hechos. Uno, que los productores independientes no tienen experiencia en gestionar el mercado eléctrico; dos, que aún está por comprobar la fiabilidad de los modelos de predicción aplicados a gran escala.







## SOLAR FV

Para la solar fotovoltaica, las condiciones de la tarifa regulada difícilmente podrían mejorarse. Así lo afirma Javier Anta, presidente de la Asociación de la Industria Fotovoltaica (ASIF). Pero no es sólo que la retribución a la solar FV haya subido, sino —y sobre todo— que se eleva a 100 kW el límite anterior de 5 kW para las instalaciones que pueden beneficiarse de la máxima retribución.

La opción de tarifa fija, en la banda alta, establece una remuneración de un 575% de la Tarifa Media de Referencia (TMR) para los primeros 25 años de producción vertida a red. Con la TMR actual, eso se traduce en 0,49 euros el kWh. Para las instalaciones de hasta 5 kW, esto significa un incremento respecto al anterior régimen tarifario de tan solo 0,01 euros el kWh. No obstante, para las instalaciones de hasta 100 kW, la subida es del 63,33% o, lo que es lo mismo, de 0,19 euros el kWh.

“Este escalón va a abrir la puerta a los promotores empresariales,” dice Anta. Anteriormente, con la limitación de la banda alta a 5 kW, los que invertían en la solar FV eran principalmente “gente de buen corazón”, que creían en las energías renovables por principio y, por tanto, instalaban módulos FV en el tejado de sus

casas, explica Anta. Muy pocas son las instalaciones promovidas por empresas. Pero ahora los inversores tienen no solo una retribución a largo plazo sino la oportunidad de hacer negocio con la solar FV a escala.

Para las instalaciones de más de 100 kW, el nuevo decreto mantiene congelada la retribución al 300% de la TMR para los primeros 25 años y al 240% para el resto de la vida útil. Por tanto, la industria espera que el salto venga de la mano de las pequeñas y medianas instalaciones.

Así es ahora optimista respecto al objetivo de que en 2010 España tenga instalados 127,3 MWp fotovoltaicos, tal y como plantea el Plan de Fomento de las Energías Renovables (PFER) de 1999. No obstante, queda mucho camino por andar, ya que la potencia acumulada a finales de 2003 era de tan solo 15,8 MWp. Y podrían surgir obstáculos. Uno de ellos podría venir de una avalancha de pedidos de créditos al ICO-IDAE para financiar las instalaciones. Esta situación no solo podría causar un embotellamiento administrativo sino, también, agotar los fondos. No obstante, se trata de una cuestión de “ojalá tengamos este problema” ya que sería sintomático del crecimiento del sector.

### Retribución Solar FV en el nuevo decreto

/Tamaño	Tarifa	Prima
< 100 kW	575%/460%	—
> 100 Kw	300%/240%	250%/200%

- Plazo: 25 años/resto
- Límite: 150 MW

Fuente: APPA



## "Líder en Energía Solar"

Ingeniería y consultoría  
Asistencia Técnica e Instalaciones  
Amplia distribución de material solar  
Gestión de subvenciones  
Trámites técnico administrativos  
Formación especializada

### Áreas de aplicación en Energía Solar:

Agua Caliente Sanitaria  
Calefacción  
Climatización de Piscinas  
Electrificación  
Conexión a red  
Bombeo

Delegación MADRID: Cerra Blanca, 16. 28026 Madrid. Tel.: 914 69 32 11. Fax: 914 69 01 26. E-Mail: abasol@abasol.com  
Delegación BILBAO: Carlos III, C.C. Neptuno 175. 48120 Agudakoa. Tel.: 950 55 07 11. Fax: 950 55 07 12. E-Mail: abasolalmen@abasol.com  
Delegación BURGOS: Doctor Fleming, 12. 09002 Burgos. Tel.: 947 27 69 35. Fax: 947 27 69 35. E-Mail: abasolnorred@abasol.com  
Delegación MURCIA: Francisco Guillén, 1. 30117 Múrcia. Tel.: 952 20 05 11. Fax: 952 20 05 11. E-Mail: abasolmur@abasol.com  
Delegación TOLEDO: Avenida Bolívar, 3. 45007 Toledo. Tel.: 925 23 15 66. Fax: 925 23 15 66. E-Mail: abasoltoledo@abasol.com



### MINIHIDRÁULICA

A parte de establecer una retribución para toda la vida útil de las centrales mini hidroeléctricas, e introducir la obligación de programar la producción—tal y como hace para todas las energías en Régimen Especial—lo más importante del nuevo decreto respecto a esta tecnología no es lo que dice, sino lo que no dice. El borrador del decreto había planteado unos cambios radicales, y polémicos, a favor de los productores de centrales minihidráulicas, sobre todo respecto al traspaso de instalaciones en Régimen Ordinario (RO) a Régimen Especial (RE). No obstante, el documento definitivo no permite este traspaso y ha introducido pocos cambios. “Las cifras salen favorables aunque no cambian el escenario,” dicen fuentes de Iberdrola, la empresa con más minicentrales en cartera.

Ahora, las minicentrales caen dentro de tres apartados: de potencia menor a 10 MW; de entre 10 y 25 MW; y las que tengan hasta 50 MW. A partir de

50 MW, las centrales ya entran en el Régimen Ordinario del sistema eléctrico, tal y como regía la regulación anterior, y comercializan su producción en las mismas condiciones que las centrales térmicas convencionales. Las retribución cambia según el apartado (ver tabla). La regulación tarifaria anterior aplicaba una escala creciente de mayor complejidad.

Aunque el nuevo marco jurídico ha dejado a un lado la posibilidad del traspaso de RO a RE, los productores van a seguir presionando para que se permita esta posibilidad a través de una modificación del nuevo decreto. Se trata de centrales de más de 35 años que ya se han amortizado y, por tanto, no entran en el RE ya que no necesitaban condiciones económicas especiales.

Según un documento de Iberdrola, esas centrales van en declive. Ahora tienen, de media, una producción que ronda el 70% de su potencial, y está va bajando de forma progresiva. El cambio de régimen hubiera permitido acometer las modificaciones necesarias para recuperar su producción original. En este sentido, el borrador planteaba que, para pasar al RE, estas centrales debían acometer inversiones en mejoras por encima del

50% del valor de la planta existente. Para APPA, se trataba de un “regalo escandaloso” de 96 millones de euros a las grandes compañías eléctricas. El decreto definitivo ha dado la razón a APPA. No obstante, Iberdrola mantiene que, incluso las plantas en RE, una vez amortizadas, tienen el derecho a una nueva fecha de puesta en marcha si acometan una inversión superior al 50% en renovaciones. La lucha sigue.

#### Retribución Minihidráulica en el nuevo decreto

	Tarifa Fija (% TMR)	Mercado PRIMA TMR% + INCENTIVO %
TMR		
<10 MW	90%, primeros 20 años. 80%, resto vida útil	40% + 10%
10<25	90%, primeros 15 años 80%, resto vida útil	40% + 10%
25-50 MW	80%, toda la vida útil	30% + 10%

### BIOMASA

En cuanto a la biomasa, APPA no puede dejar de lamentar que se pierda de nuevo una ocasión para tomar las medidas imprescindibles para el despegue de esta tecnología. La retribución en el nuevo RD no es suficiente para desarrollar las decenas de proyectos que están esperando en los cajones de los promotores”. Con estas palabras, la Asociación de Productores de Energías Renovables se hace eco de la voz unánime de los múltiples subsectores que forman el sector de la biomasa. “Para que el sector sea atractivo para los inversores, o se tiene que modificar el actual marco tarifario, o se tienen que regular otros aspectos asociados con la disposición y abastecimiento de la materia prima”, afirma Pablo Eugui, responsable de la sección de Biomasa de APPA.

En la actualidad, las plantas de generación eléctrica a partir de biomasa suman una potencia conjunta de tan solo 361 MW. El objetivo nacional es de 3.098 MW en 2011, tal y como estipula el Plan de Infraestructuras de 2002. Para dar ese salto gigantesco, las esperanzas del sector se centran en las promesas de la Ministra de Medio Ambiente, Cristina Narbona, de revisar el decreto y dar más impulso a las energías renovables que aún no han despegado. De hecho, APPA asegura que el PSOE ya ha constituido una comisión interministerial para estudiar el caso de la biomasa.

**Única opción: el mercado**  
Mientras tanto, con las condiciones actuales del nuevo decreto, la re-

tribución para el conjunto de las tecnologías de biomasa se congela y, para algunos subsectores, se reduce considerablemente en la modalidad de tarifa fija. La única opción viable para todos los subsectores es la de acudir al mercado.

“No nos causa problemas ir al mercado, ya que la biomasa no depende de una fuente aleatoria —como sería el viento en el caso de la eólica— sino de un combustible regulable”, dice Eugui. Por tanto, los operadores de las centrales de biomasa saben que pueden producir durante 8.000 horas al año y no tienen que sufrir penalizaciones en el mercado por desvíos.

No obstante, el sector mantiene que, incluso a través del mercado, la remuneración no es suficiente para atraer las inversiones adecuadas para crecer. El más perjudicado es el subsector de la biomasa procedente de las industrias agroforestales, caso de los llamados alperujos (residuos olivares). Este segmento de la biomasa —con código B8 dentro del registro de las energías en Régimen Especial— está detrás de más de la mitad de los 361 MW actualmente instalados. A través del mercado, el B8 recibe una prima del 30% de la TMR, más un incentivo al mercado del 5%. Se ofrece un incentivo adicional del 3% de la TMR a las plantas que ofrecen control de energía reactiva. La remuneración total estimada por APPA es de 63,95 euros el MWh. Un cifra ni siquiera es un 1% mayor que la retribución recibida en 2003, cuando se producía sin la obligación de gestionar la venta al mercado.

Con la tarifa fija la situación es aún peor ya que la remuneración es de 57,66 MWh, o el 80% de la TMR. Este porcentaje, fijado durante los primeros 20 años de producción, se corresponde con el suelo remunerativo establecido por la Ley del Sector Eléctrico de 1997. Incluso con un incentivo adicional del 3% la TMR para control de reactiva la retribución total solo se eleva a sólo 59,83 euros el MWh.

Ligeramente mejor lo tienen las otras fuentes de biomasa, aunque no como para dar saltos de alegría. Estas fuentes incluyen los productos

agrícolas cultivados específicamente para usos energéticos, así como los residuos procedentes de las podas forestales y jardinerías y los residuos herbáceos y leñosos de la actividad agrícola, todos bajo el código B6. Los demás—bajo el B7—incluyen el biogás, los estiércoles y otros residuos de la actividad ganadera, así como los lodos procedentes de la depuración de aguas residuales.

El nuevo decreto proporciona la misma remuneración a estos fuentes de biomasa (el B6 y el B7). A través del mercado, que paga un 40% de prima más un incentivo de 5%, APPA estima un precio total de 71,16 euros al MWh, incluyendo el complemento para reactiva.

Sin embargo, Eugui asegura que, para despegar, el sector necesita 85 euros al MWh. “La media europea es de 80 euros al MWh”, añade. “Cada megavatio de biomasa instalado cuesta entre 2,5 y 3 millones de euros, aproximadamente el triple del megavatio eólico”. Además, la materia prima no es gratis, no como el viento. “El coste medio actual es de 40 euros por tonelada de biomasa. Algunos subsectores pagan más”, continúa Eugui. Así que, mientras no exista regulación para controlar los precios de la biomasa y para promover la especialización en abastecimiento de esta materia prima, el sector considera que la única manera de atraer las inversiones necesarias para alcanzar los objetivos es retocar el decreto. Todos miran ya hacia la comisión interministerial

#### Retribución biomasa en el nuevo decreto

/MWh	RD. 2818	Nuevo R.D. a tarifa	Nuevo R.D. a Mercado
b.6	71,12	67,03	71,16
b.7	63,37	67,03	71,16
b.8	-----	59,82	63,95

Fuente: APPA





# INDUSTRIAS **Laneko** S.A.L.

## Tornillería especial de alta resistencia y anclajes



## Semirremolques y equipos especiales para transporte eólico



Fabricantes de Tornillería Especial



Pol. Ind. Sargatz s/n 31840 Urdarte - Arakil (Navarra)  
Tel: 948 567 103 Fax: 948 567 162  
E-mail: [comercial@industriastaneko.com](mailto:comercial@industriastaneko.com)  
[www.industriastaneko.com](http://www.industriastaneko.com)

Fabricantes de Semirremolques Especiales



### **TRAYL-DNA**

Póligono Industrial Sargatz, 31840 URDARTE ARAKIL, Navarra (España)  
Tel: 948 56 71 63. Taller y Reparaciones: 948 56 71 67. Fax: 948 56 71 64  
E-mail: [info@trayl.es](mailto:info@trayl.es) WEB: [www.trayl.es](http://www.trayl.es)

### **TRAYL-SUR**

Trayler del Sur, S.A.  
Ctra. N-IV, Km. 429 - 54100 LA CARLOTA (Córdoba)  
Tfno.: 902 199 077 - Fax: 943 557 164

## ■ EnerAgen en el Fórum Barcelona 2004

*EnerAgen no podía faltar a un espacio abierto al diálogo y al encuentro como el Fórum Universal de las Culturas, una cita en la que participarán activamente organizaciones comprometidas con el medio ambiente y el desarrollo sostenible, dos asuntos trascendentes cuando se aborda la relación entre los seres humanos y su entorno, una de las reflexiones globales que plantea el Fórum Barcelona 2004.*

La Asociación de Agencias Españolas de Gestión de la Energía (EnerAgen) participará los próximos días 2 y 3 de junio en los "Diálogos de Energía y Desarrollo Sostenible". Los representantes de EnerAgen asistirán a unos debates y charlas en los que está previsto abordar capítulos como los métodos de control democráticos de la utilización de la energía, ahorro energético, eficiencia y energías renovables, concerta-

ción social y cultural para un modelo energético sostenible, ética ecológica en los medios de comunicación, empresas y publicidad, y presencia de los consumidores en las decisiones energéticas.

### Proyectos propios

La asistencia de EnerAgen no se limitará a los "Diálogos de Energía y Desarrollo Sostenible" sino que el día 2 de junio las agencias españolas de la energía desarrollarán un taller propio entre las tres y las siete y media de la tarde en el que se realizarán diversas presentaciones interactivas de unos 30 minutos de duración cada una. El objetivo es que los socios de EnerAgen den a conocer públicamente sus experiencias, prácticas y productos energéticos desarrollados, especialmente aquellos que están enfocados hacia los ciudadanos.

Las agencias de la energía no han podido escoger mejor lugar para exponer sus inquie-

tudes y trabajo en el campo de las energías renovables. Y es que el Fórum Barcelona 2004 incluye entre sus actividades un programa de gestión ambiental que potencia las fuentes limpias, la reutilización de productos y una menor generación de residuos. De acuerdo con estos principios diferentes infraestructuras y acciones implicarán al visitante. Se instalarán, entre otros elementos, una depuradora de aguas residuales, una placa fotovoltaica de producción y suministro eléctrico o contenedores selectivos.

Todo coincidirá con la celebración en Barcelona el 5 de junio de los actos del Día Mundial del Medio Ambiente, según ha decidido el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente. Este año la jornada estará dedicada a los mares y los océanos con el lema: "¡Se buscan! Mares y Océanos -¿Vivos o Muertos?".

### Más Información

[www.barcelona2004.org](http://www.barcelona2004.org)



Edificio Fórum, una obra realizada por los arquitectos suizos Herzog & DeMeuron

## ■ Las Agencias de la Energía apuestan por gastar menos y mejor

*Los ciudadanos deben comprender que es necesario reducir el gasto y hacer un uso más racional de la energía. Este es uno de los asuntos que debatió la Asociación de Agencias Españolas de la Gestión de la Energía (EnerAgen) durante unas jornadas técnicas celebradas el 25 y 26 de marzo en Langreo.*



De izquierda a derecha Manuel Ángel López, Director de ENERNALÓN. Jesús Muñiz, Director General de Minería, Industria y Energía del Principado de Asturias. Esther Díaz, Alcaldesa de Langreo. Isabel Monreal, Directora General del IDAE. Y Pedro Ballesteros, Dirección General de Transportes y Energía de la Comisión Europea

El encuentro, organizado por la Agencia Local de la Energía del Nalón (ENERNALÓN) en la Felguera (Langreo-Asturias), demostró el creciente interés de ciudadanos, grupos sociales y empresarios por los temas relacionados con la energía. Durante los dos días de debates y exposiciones los gestores y técnicos de EnerAgen mos-

traron su convencimiento de que es necesario trabajar para acercar a la sociedad pautas que expliquen las bondades del ahorro y el uso eficiente de la energía. En este contexto, las agencias presentaron varias experiencias de gestión a nivel local como el portal de servicios energéticos elaborado por SODEAN o la herramienta de contabilidad energética desarrollada por ICAEN. Además expusieron prácticas municipales que ya están funcionando como la apuesta renovable de Pamplona-AEMPA, la escuela taller de energía solar de Valladolid-AEMVA o las elaboradas por EVE.

Las jornadas de la Felguera contaron con el apoyo de numerosas instituciones, el Ayuntamiento de Langreo y el Principado de Asturias. Así mismo, el encuentro trascendió fronteras y un representante de la Comisión Europea tomó la palabra para expresar el importante papel que juegan las

agencias de energía en la política energética europea.

### Asamblea General de EnerAgen

Aprovechando la presencia en Langreo, la Junta Directiva de EnerAgen mantuvo una de sus reuniones ordinarias en la que se informó de la marcha de la asociación, se decidió la puesta en funcionamiento de un curso específico de formación para técnicos de agencias sobre eficiencia energética y energías renovables en edificios, y se programó para el próximo 11 de junio la celebración de una Asamblea General de EnerAgen, que tendrá lugar en Barcelona.

### Más Información

Agencia Local de la Energía del Nalón (ENERNALÓN). Tel: 985 678 761

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



## ■ Veinte mil estudiantes realizan "El recorrido de la Energía"

El objetivo es concienciar a los más jóvenes de la necesidad de hacer un uso eficiente de la energía. Para ello, la Agencia de Gestión de la Energía de la Región de Murcia (ARGEM) ha iniciado en 190 centros de Educación Secundaria una campaña con la que se pretende dar a conocer la producción, transporte y uso de la energía, haciendo especial hincapié en las fuentes renovables. 20.000 alumnos de entre 14 y 17 años dispondrán de un material didáctico elaborado por expertos en energía, profesores y pedagogos que se dividen en nueve unidades temáticas.

Las dos primeras abordan las fuentes energéticas utilizadas por la humanidad, cómo ha evolucionado su uso, su futuro, el impacto ambiental que producen y cómo minimizarlo. Las siete restantes explican la tecnología de las fuentes renovables. Además, se han diseñado itinerarios energéticos a través de los cuales es posible que los



Arriba, Parque Eólico de la Unión-Cartagena. A la derecha, instalación fotovoltaica en el parking del CEMACAM-Torreguill, en la Sangonera la Verde.

alumnos conozcan in situ centrales mini-hidráulicas o parques eólicos.

### Más Información

ARGEM. Montijo, 1 – 1º izda.. 30001 Murcia  
Tel: 968 22 38 31. Fax: 968 22 38 34  
info@argem.regionmurcia.net  
www.argem.regionmurcia.net



## ■ Diez proyectos escolares para un futuro renovable

La Generalitat Valenciana ha diseñado un Plan Eólico que supone la construcción de 65 parques cuyas obras estarán finalizadas a finales de 2007. La aportación de la energía eólica será fundamental para que la Comunidad de Valencia consiga la autosuficiencia energética en materia de generación eléctrica antes de 2010.

Un sacapuntas accionado por energía solar o el diseño de una casa que se abastece de energías limpias. Éstas son algunas de las ideas que estudiantes con edades comprendidas entre los 12 y los 20 años han presentado al II Concurso de Energías Renovables y Uso Eficiente de la Energía, organizado por la Agencia Energética de la Ribera.

En total diez proyectos que se exponrán entre el 10 y el 21 de mayo en la Casa de la Cultura de Alzira antes de que el jurado tome una decisión sobre cuáles son los que muestran una mayor perfección técnica, originalidad y calidad de la memoria que describe su funcionamiento. Los galardones se dividen en cuatro categorías y los premios consisten en trofeos o diplomas y material escolar o tecnológico.



Vivienda con instalación eléctrica solar realizada por alumnos de 2º Ciclo de la ESO. Abajo, sacapuntas accionado con energía solar creado por estudiantes de 1º Ciclo.



Adaptación de una vivienda a las energías renovables. Abajo, calentamiento de Agua Caliente Sanitaria por paneles termosolares con bomba de alimentación. Realizados por Ciclos Formativos y Escuelas Taller.



**EnerAgen**

Instituto de Agencias  
Españolas de Gestión de la Energía

Tel: 91 456 49 00 Fax: 91 523 04 14  
c/ Madera, 8. 28004 Madrid  
www.idae.es  
imenendez@idae.es

### Más Información

aer@aer-ribera.com  
www.aer-ribera.com

# La eólica en el mundo, a toda vela

En 2003 se instalaron en el mundo 8.133 MW de potencia eólica según las cifras publicadas el 10 de marzo por la Asociación Americana de Energía Eólica (AWEA) y la Asociación Europea de Energía Eólica (EWEA). En total ya hay 39.294 MW instalados que representan la energía suficiente para abastecer a 19 millones de hogares europeos, es decir, a unas 47 millones de personas. Eolo sopla y parece que lo hace cada vez más fuerte.

Josu Martínez

**P**arece indudable que asistimos a un momento dulce para la energía eólica en el mundo. Las cifras publicadas por AWEA y EWEA muestran que la capacidad eólica mundial instalada se ha incrementado un 26% en 2003. Este aumento, 8.133 MW, equivale a unos 8.000 millones de euros y ha sido un 18% superior a los 6.868 MW de 2002, lo que hace que en cifras globales la cantidad de potencia instalada haya crecido un 500% desde 1997: de los 7.636 MW de ese año a los 39.294 MW de 2003. Detrás de este baile de cifras Alemania se perfila en clara ventaja: Njord, el dios germánico de los mares y de los vientos, impulsa ahora los 2.645 MW instalados en 2003 por ese país europeo, algunos menos de los esperados en un principio.

## El Norte

Europa y Estados Unidos acaparan, en conjunto, el 88% de las nuevas instalaciones construidas en 2003, lo que les sitúa en claros

Parque Kappel, de 9,6 MW, en Lolland, Dinamarca

dominadores del escenario eólico global. Por detrás, India sumó 408 MW (5%), lo que da cuenta de su potencial: "se ha puesto de moda y en los próximos 20 años se verá un aumento espectacular de su utilización, así como de otras fuentes de energía limpia, no sólo en India sino también en otros países asiáticos" señala Sarvesh Kumar, de la Asociación India de Fabricantes de Turbinas Eólicas.

De esta manera, los cinco países con mayor capacidad eólica instalada son Alemania (con diferencia el mercado más amplio), seguida de Estados Unidos, España, India y Austria. Pero no son los únicos. El camino es largo y algunos países comienzan a apostar seriamente por el viento: Holanda, Italia, Japón y Gran Bretaña tienen ya instalados algunos cientos de MW y se van acercando a la barrera de los 1000 MW.

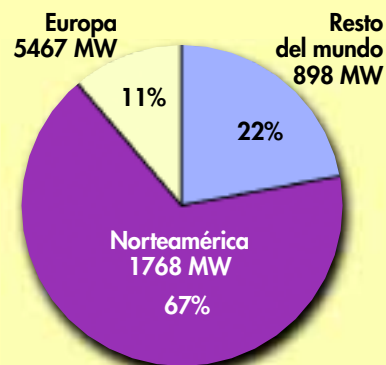
## Crecimiento espectacular

El crecimiento del sector se prevé espectacular para la próxima década. El WindEnergy Study 2004, análisis del Instituto Alemán de Energía Eólica (DEWI) elaborado sobre las

estimaciones de mercado de fabricantes de aerogeneradores y promotores de proyecto y presentado en Hamburgo el 2 de marzo, señala que el mercado podría alcanzar los 150.000 MW instalados en 2012. Este crecimiento de 110.000 MW sería equivalente a unos 130.000 millones de euros.

Las palabras del Profesor Arthouros Zervos, Presidente de EWEA, durante la apertura el 29 de marzo de la Conferencia Global

## Potencia eólica instalada en 2003 (Total 8.133 MW)



## Los cinco mayores mercados de energía eólica en 2003

	MW instalados
■ Alemania	2.645
■ Estados Unidos	1.687
■ España	1.377
■ India	408
■ Austria	276

Fuente: AWEA y EWEA.

## Los cinco mayores mercados de energía eólica a finales de 2003

	MW instalados
■ Alemania	14.609
■ Estados Unidos	6.374
■ España	6.202
■ Dinamarca	3.110
■ India	2.110

Fuente: AWEA y EWEA.





sobre Energía Eólica en Chicago ilustran perfectamente estas expectativas. “Las perspectivas futuras de la industria eólica mundial son muy prometedoras: incluso en un escenario convencional el total de potencia eólica instalada alrededor del mundo podría cuadruplicarse desde 40 GW a 150 GW en 2012. Los próximos diez años también verán una ampliación del mercado eólico global para incluir un gran número de países en todos los continentes”.

¿Y cuáles son estos países? Algunas de las conclusiones mostradas en esta Conferencia de Chicago apuntan a que fuera de Europa se podrá contemplar el crecimiento significativo de Estados Unidos y la aparición de nuevos mercados en Australia, Japón y Sudamérica. Otros países que consideran importantes inversiones son Canadá, Brasil, Túnez, China, Egipto, Marruecos, Filipinas, Turquía y Vietnam.

### Europa a la vanguardia

En todo este gran plató “Europa es la principal protagonista del desarrollo eólico a nivel mundial. Por eso hay que empezar a contemplar la energía eólica como lo que es: una fuente de energía principal que ofrece tasas de crecimiento, beneficios económicos y ambientales muy elevados”. Así se expresa Corin Millais, director de EWEA, que pronostica: “el futuro de la energía eólica se encuentra creando mercados más allá de los tradicionales tres grandes. El mercado puede ser, de hecho, muy grande. Se ha tardado 25 años en construir 40.000 MW y llevará menos de diez añadir otros 110.000 MW”.

Según el estudio del DEWI alemán, de cara al futuro los mercados más importantes son Francia, Reino Unido, Austria, Italia y Estados Unidos. Comparando esta situación con la de 2002 se produce un cambio significativo dado que entonces había enormes esperanzas puestas en Polonia y Turquía, que no han respondido a las expectativas. De otro lado, países como Austria y Reino Unido es-



Parque eólico Altamont Pass, en California

tán apostando cada vez más por la energía eólica, al igual que Francia.

### La parada alemana

La parada en el ritmo de crecimiento del mercado eólico alemán, que se había predicho hace dos años en el WindEnergy Study 2002, ha ocurrido realmente en 2003, cuando se han instalado 2645 MW, pero los efectos han sido menores de lo temido en un principio. De hecho, Alemania sigue como el mercado eólico más amplio y los fabricantes de turbinas y promotores de proyecto son mucho más optimistas ahora que lo eran en 2002. Es así como esperan que en 2012 la potencia instalada en el país sea de 22.600 MW onshore y 6.700 MW en el mar del Norte y en el Báltico.

En todo caso el mercado offshore no despegaría en este país hasta 2006. Dos años atrás la industria era bastante más optimista

sobre este extremo y pretendía que los primeros proyectos offshore vieran la luz en 2004. Aún así, pese a que el comienzo del negocio offshore se retrase se espera que su desarrollo sea más rápido. Y no sólo en Alemania: el Reino Unido se perfila de hecho como el primer mercado para parques offshore en el futuro, seguido del país germano y Dinamarca.

### La industria estadounidense

Estados Unidos ha demostrado en 2003 que puede contribuir a hacer frente a su creciente demanda de energía con la obtenida a partir del viento. Se volvió a batir el récord de nuevas instalaciones y las instancias políticas ya están tomando buena cuenta de esta fuente de emisiones nulas.

Pero este crecimiento se ha visto limitado por la expiración a finales de 2003 del crédi-

Energía eólica, calidad de vida y riqueza para todos.

Sección patrocinada por:





to al impuesto sobre la producción de energía (PTC, en inglés), debido a la incapacidad de su Congreso para ponerse de acuerdo en una política legislativa energética más comprensiva. Y es que el PTC supone un importante incentivo a las empresas que poseen parques eólicos, que piden al Congreso una extensión duradera del PTC para proporcionar un ambiente de mercado más estable. Se desataría así todo el potencial tecnológico existente y se evitarían los pronósticos para este año 2004, previsiblemente modesto para el negocio eólico. Pese a que nadie se acostumbra, sería este el tercer ciclo de "boom-pinchazo" en los últimos cinco años para la energía eólica en los Estados Unidos.

### El potencial asiático

La estabilidad del mercado se convierte así en pieza fundamental para la expansión a otros países. Aproximadamente los dos tercios de los fabricantes de aerogeneradores y de los promotores de proyectos creen que la mejor manera de acercarse a estos nuevos mercados es a través de joint ventures con empresas del país de destino. Es así como el 17% de los fabricantes y el 27% de los promotores que operan a nivel internacional ya están preparándose para establecer filiales en diferentes países. El principal escollo en este proceso de crecimiento es la falta de certidumbre en la política energética del país de destino y los modelos de financiación nacional dudosos. La inestabilidad política también se contempla como un riesgo relevante pero parece que los promotores están más preparados para afrontarlo.

### Cuota mercado fabricantes en 2003 (MW vendidos)

- 1. GE Wind: 51,8%
- 2. Vestas : 21,3%
- 3. Mitsubishi: 11,9%
- 4. NEG Micon: 9,4%
- 5. Gamesa: 3,3%

Fuente: AWEA

Esta es la situación de algunos países asiáticos, fundamentalmente de India. Sarvesh Kumar dice que "el potencial de la energía eólica no se ha explotado de forma masiva en la región asiática. Las economías que crecen más rápido demandan ardientemente que parte de su generación energética proceda de fuentes de energía limpias. India es el quinto generador del mundo de energía eólica y su potencial es de unos 45.000 MW. Se espera que el 10% (10.000 MW) de la adición propuesta en la capacidad energética de 100.000 MW en los próximos 10 años vendrá del sector renovable, predominantemente del sector eólico. Frente a la suma de 500 MW anuales se deberían estar contemplando sumas de al menos 2.000 o 3.000 MW. Esto sólo sería posible si India comenzara a desarrollar inmediatamente una legislación nacional sobre energías renovables". Con todos los países en este sendero sólo queda una solución: a tomar viento.

### Más información:

[www.awea.org](http://www.awea.org)  
[www.ewea.org](http://www.ewea.org)

### Potencia eólica mundial a finales de 2003

País	Instalado en 2003	Total inst finales 2003
<b>Total Norteamérica</b>	<b>1.768 (22%)</b>	<b>6.691 (17%)</b>
■ Canadá	81	317
■ Estados Unidos	1.687	6374
<b>Total Europa</b>	<b>5.467 (67%)</b>	<b>28.706 (73%)</b>
■ Total UE	5.411	28.440
■ Alemania	2.645	14.609
■ España	1.377	6.202
■ Dinamarca	243	3.110
■ Holanda	226	912
■ Italia	116	904
■ Reino Unido	103	649
■ Suecia	54	399
■ Grecia	78	375
■ Francia	91	239
■ Austria	276	415
■ Portugal	107	299
■ Irlanda	49	186
■ Bélgica	33	68
■ Finlandia	8	51
■ Luxemburgo	5	22
<b>Total Estados de la ampliación</b>	<b>41</b>	<b>102</b>
■ Polonia	30	57
■ Letonia	0	24
■ República Checa	7	10
■ Hungría	0	3
■ Estonia	1	3
■ Chipre	0	2
■ Lituania	0	0
■ Malta	0	0
■ Eslovaquia	3	3
■ Eslovenia	0	0
<b>Otros Estados de Europa</b>	<b>15</b>	<b>164</b>
■ Noruega	4	101
■ Ucrania	11	57
■ Suiza	0	5
■ Rumania	0	1
<b>Total resto del mundo</b>	<b>898 (11%)</b>	<b>3.897 (10%)</b>
■ India	408	2110 (5,4%)
■ China	100	568
■ Japón	272	686
■ Australia	93	198
<b>Otros países</b>	<b>25</b>	<b>335</b>
<b>TOTAL</b>	<b>8.133</b>	<b>39.294</b>

Fuente: AWEA y EWEA





# ¡Extiende tus alas al viento!

## N90/2300kW

Si algo caracteriza a NORDEX es saber dar respuesta a las necesidades del mercado eólico. En el año 1995 fuimos los primeros en producir en serie máquinas de más de 1 MW y, en el año 2000, de más de 2 MW. Sabemos que cada vez son menos las zonas con vientos fuertes y aportamos una solución: la N90 de 2'3 MW pensada para zonas con vientos débiles. Sus 90 metros de diámetro de rotor son lo que, entre otros aspectos innovadores, permiten optimizar la producción de energía. NORDEX sigue anticipándose a las necesidades del futuro.



**Nordex Energy Ibérica, S.A.**  
C/ Guitard 43, 7º 2ª 08014 Barcelona  
Tel. +34 93 205 78 99, Fax. +34 205 79 03  
[www.nordex-online.com](http://www.nordex-online.com)



# Importante presencia española en Global Wind Power 2004

*Del 27 al 31 de marzo se celebró en Chicago (the windy City) la Conferencia Internacional Global Wind Power 2004. Organizada por la American Wind Energy Association (AWEA) con el patrocinio de la Agencia Americana de la Energía, consistió en sesiones técnicas paralelas sobre diversos temas y en un feria de fabricantes de máquinas y componentes y de empresas de servicios del sector.*

La conferencia contó con más de 3.000 asistentes, una gran parte americanos, y más de 300 expositores. Hubo una presencia española importante –Gamesa, Iberdrola, EHN, M Torres, el IDAE y el ICEX– en un mercado de interés creciente para nuestro país.

La situación del mercado americano fue el tema central de la conferencia. Estados Unidos fue segundo en el mercado eólico mundial en 2003, con más de 1.600 MW eólicos instalados en dicho año. Sin embargo, todo parece indicar que, a corto plazo, no se va a mantener, ni mucho menos, dicha tendencia.

Y esto porque no se ha conseguido que el Congreso Ame-

ricano renueve el Production Tax Credit (PTC), un sistema de incentivos fiscales que constituye en principal mecanismo de apoyo a la eólica, y en general a las energías renovables, en este país. Ello ha paralizado el mercado y no es previsible que en los dos próximos años se instalen más de 400 MW anuales.

Sin embargo, a medio y largo plazo, la situación es mucho más optimista. En Estados Unidos, además del sistema de apoyo, los factores dinamizadores de estas energías son la creciente preocupación sobre la dependencia energética del gas y sus riesgos asociados, y, en menor medida, las mayores exigencias ambientales a los combustibles fósiles.

## Predicción eólica

La predicción meteorológica fue otro de los platos fuertes del encuentro. En Chicago se volvió a poner de relieve que se trata de un asunto de creciente importancia tanto en Europa como en Estados Unidos y que se está trabajando a ambos lados del Atlántico. Universidades, institutos de investigación y empresas están investigando sobre modelos físicos y estadísticos para productores renovables, distribuidoras y operadores del sistema eléctrico de los diferentes Estados, y en especial en California donde se obliga a todos los productores renovables a realizar predicciones de predicción. Estados Unidos parte con ventaja respecto a Europa en este tema dada la tradición de predicción de



A Chicago acudieron 225 compañías, para mostrar sus productos y servicios. El incremento de expositores fue del 30% con respecto al año anterior.



Los visitantes pudieron contemplar distintas tecnologías eólicas y atender a las explicaciones de las empresas fabricantes.



La conferencia ha supuesto una oportunidad para establecer nuevas relaciones comerciales y conocer la oferta de fabricantes españoles.



vientos que hay para la aviación civil del país.

En cuanto a la eólica en el mar (offshore), se señaló que no es un tema prioritario en Estados Unidos por sus escasas posibilidades de desarrollo a medio plazo, la existencia de potencial en tierra y por las particularidades físicas de sus costas.

Alemania y el Reino Unido se confirmaron como los principales mercados en este ámbito, especialmente el primero, dada la nueva regulación que anunció la responsable de offshore del gobierno Alemán, que va a mejorar las condiciones para este tipo de instalaciones.

## Más información:

[www.awea.org/global04.html](http://www.awea.org/global04.html)



CON IZAR,  
NO EXISTEN  
LIMITES



## EN FABRICACIÓN DE TURBINAS

La oferta de **IZAR PROPULSIÓN Y ENERGÍA TURBINAS** incluye una amplia gama de equipos, entre los que destacan:

- Turbinas de Vapor para Centrales Térmicas y Nucleares, Cogeneración, Plantas de Biomasa, etc.
- Equipos de Propulsión Marina.
- Grandes Reductores de Engranajes.
- Aerogeneradores de 600 Kw y 1.300 Kw.
- Grúas y Maquinaria para Minería (carga y descarga, movimiento, transporte y almacenamiento).
- Plantas de Compostaje de Residuos Sólidos Urbanos y Lodos de EDAR.
- Servicios de Mantenimiento, Asistencia Técnica y suministro de Repuestos.



Nuestras capacidades y experiencia están dispuestas a ofrecerle siempre, la solución más rentable. Tanto si se trata de un equipo como de un proyecto completo de generación eléctrica, trasládenos su problema, somos la solución. **IZAR: No hay límites.**



**IZAR**  
www.izar.es

construcción reparación **energía** sistemas



# Portugal: por fin, el despegue

*El apoyo político a las energías renovables constituye la fuerza dinamizadora del reciente salto a la instalación de parques eólicos en Portugal. Los fabricantes de todo el mundo aterrizan en nuestro país vecino para asegurarse un buen trozo del pastel. Dentro de su objetivo de 3.750 MW eólicos para 2010, el Gobierno luso quiere que al menos uno de estos tecnólogos pacte con la industria local para instalar una fabrica de aerogeneradores.*

Micaela Moliner

La potencia eólica que actualmente se está instalando en Portugal supera con creces la que se ha puesto en funcionamiento hasta la fecha. Desde principios del año, nuestro país vecino ha iniciado la construcción de parques eólicos con una potencia instalada conjunta de más de 300 MW, de los cuales 40 MW ya se han puesto en marcha, según datos de Instituto da Engenharia Mecânica e Gestão Industrial (INEGI). Además, casi 200 MW adicionales ya tienen cerrados los contratos para el suministro de aerogeneradores y están a punto de iniciar las obras de construcción. En definitiva, todo apunta a una potencia instalada acumulada de 800 MW para finales del año 2004. Esto representa un gran salto, dado que a finales de 2003 los parques eólicos en Portugal, tras una década de lucha, sumaban la cifra de tan solo 300 MW.

Ahora, todo apunta a que el buen paso va a continuar: "No hay nada seguro, pero deberían recibir el visto bueno, anualmente, unos 400-500 MW hasta 2007," dice el profesor Antonio Sa da Costa, presidente de la Associação Portuguesa de Produtores Independentes de Energia Eléctrica de Fontes Renováveis (APREN).

La gran mayoría de los parques actualmente en construcción constan de proyectos maduros—unos 900 MW en su conjunto—que seguían tramitándose tras la imposición en 2002 de una ley que obligó a los demás proyectos a reiniciar el proceso de solicitud desde cero (ver ER, mayo 2003). Estos proyectos maduros se realizarán dentro de los

tres siguientes años, según APREN. Luego, para 2010, la asociación cree que se completarán los 2.100 MW de proyectos nuevos, tramitados por la nueva legislación. Unidos a los parques ya en funcionamiento, la cifra se eleva a 3.300 MW para finales de la década.

## Gigantes

Además, como señala Rodrigues, algunos de los proyectos en curso se encuentran entre los mayores del mundo. Por ejemplo, la empresa lusa Finerge y la eléctrica francesa EdF, a través de su filial Siif Energy, promuevan un conjunto de 12 parques eólicos con una potencia conjunta de 300 MW, de los cuales 36 MW acaban de recibir el visto bueno definitivo. El proyecto se ubica en Val do Minho, en la ribera lusa del río Miño, que forma frontera con Galicia.

El principal operador de parques eólicos, Enersis, ya ha firmado los contratos de aerogeneradores para dos proyectos, geográficamente próximos entre sí, que suman 113 MW. El primero es un proyecto de 75 MW en Cerro dos Canteiros, que utilizará aerogeneradores de 3 MW de potencia unitaria del fabricante danés Vestas. El contrato para los 35 MW restantes ha ido a la alemana Nordex, que suministrará 15 máquinas de 2,3 MW cada una.

Asimismo, Geneng, una de los principales operadores de centrales hidroeléctricas, promueve en el centro del país un complejo de seis parques con una potencia conjunta de más de 100 MW. Rodrigues calcula que Geneng pedirá ofertas a los fabricantes de aero-

generadores dentro de uno o dos meses. Mientras tanto, la británica Renewable Energy Systems (RES) ya ha cerrado un contrato para el suministro de máquinas de 1,3 MW, de tecnología Bonus—a través de su socio tecnológico en España, Izar—a un proyecto de 93 MW.

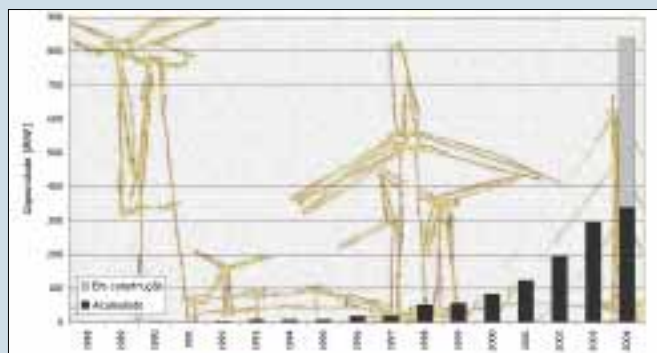
## Fabricas para Portugal

Las expectativas del sector eólico luso no se limitan a los proyectos ya encauzados. El pasado mes de agosto el Gobierno prometía a publicar un concurso para el desarrollo de nuevos parques de 500-1.000 MW. "El sector está pendiente de las noticias pero, hasta el momento, no hay ningún indicio al respecto," dice Rodrigues.

No obstante, el director de INEGI señala una razón importante para que la Administración cumpla con su promesa: el Gobierno quiere ver la implantación de, al menos, una fabrica de ensamblaje de aerogeneradores en Portugal. "Aún, no tenemos ninguna, y los equipos principales se importan desde el extranjero," explica Rodrigues. "Eso implica una pérdida de oportunidades relacionados con la riqueza y empleo generado por el sector", añade. "Al fin y al cabo el sector presenta una proyección inversora de unos 5.000 millones de euros." Según Rodrigues, "todos miran hacia España," donde la eólica se ha asociado fuertemente con el desarrollo socio-económico local.

Tanto APREN como INEGI señalan que, con vistas al eventual concurso, hay mucha actividad entre los fabricantes y promotores

## Capacidad acumulada. Marzo 2004



## Potencias y número de aerogeneradores. Marzo 2004

Parques	conectados a la red		en construcción		total	
	MW	Turbinas	MW	Turbinas	MW	Turbinas
Continente	324,6	320	498,5	269	823,0	589
Madeira	9,6	43	0,0	0	9,6	43
Azores	5,3	22	1,8	6	7,1	28
<b>Total</b>	<b>339,4</b>	<b>385</b>	<b>500,3</b>	<b>275</b>	<b>839,7</b>	<b>660</b>



para realizar y presentar planes de inversión conjuntos, asociados con la propuesta de instalar fábricas. “Dos fabricantes ya han afirmado que el concurso tendría que conceder 400-500 MW para hacer factible la implantación de una fábrica,” dice Rodrigues.

Sa da Costa se muestra aún más optimista y cree que la Administración concederá 700-1000 MW, a través del concurso, por pura necesidad. El incrementado apoyo del Gobierno a la energía eólica parte de su firme apuesta para cumplir con la directiva de la Unión Europea en materia de las energías renovables, explica el presidente de APREN. La directiva marca como objetivo para Portugal que al menos el 39% de su energía eléctrica proceda de fuentes renovables para 2010. Actualmente, la gran hidroeléctrica aporta aproximadamente un 25,5%, como media. Según APREN, las demás renovables aportan un 3,5% (1,1% de la eólica, y el resto principalmente de la minihidroeléctrica). Por tanto, la producción eléctrica de las renovables tiene que crecer un 10%: “un salto gigantesco teniendo en cuenta una tasa de crecimiento de consumo eléctrico del 5,9%,” dice Sa da Costa. Incluso con la concesión adicional de 500 MW, Portugal se quedaría por debajo del objetivo de la directiva.



### Entra España

Mientras el sector espera el anuncio del concurso, Rodrigues señala una posible tendencia de futuro respecto a los fabricantes españoles de aerogeneradores. Hasta la fecha, los únicos aerogeneradores instalados de fabricación española proceden de Izar, a través de un acuerdo de transferencia tecnológica con la danesa Bonus y como parte de un acuerdo marco internacional que este último tiene con el promotor RES.

Hasta el momento, el mayor fabricante del mundo, el danés Vestas, es el líder en Portugal con un 27% de la potencia instalada, a pesar de que fabrique máquinas similares a las de la española Gamesa Eólica (hasta hace poco, las dos empresas compartían un acuerdo de transferencia tecnológica) y a pesar de los reducidos costes de logística a la hora de importar máquinas desde España. “Ahora, como parte de su estrategia de expansión internacional, Gamesa está trabajando el mercado portugués, atrayendo clientes a través

Uno de los fabricantes con mayor presencia en Portugal es Nordex (en la imagen, aerogeneradores N60R60), firma que hasta el momento ha aportado máquinas para nueve parques en el país.

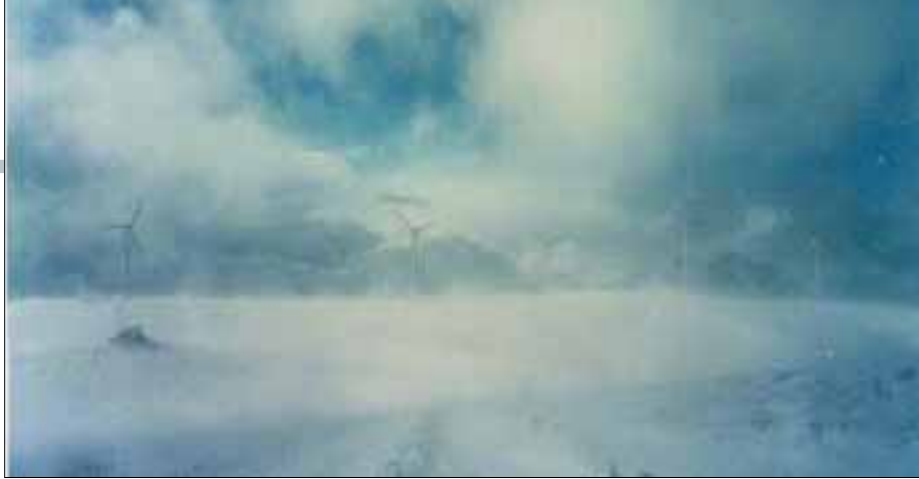
de ofertas de valor añadido como, por ejemplo, la extensión del periodo de garantía de los equipos así como un incrementado compromiso respecto a la disponibilidad técnica de las máquinas,” dice Rodrigues.

De hecho, el pasado mes de abril Gamesa Eólica anunció la firma de dos contratos para nueve aerogeneradores de 2 MW. El acuerdo, con la promotora Tecneira, representa el primer contrato del fabricante español con terceros en Portugal. Anteriormente, sus previsiones de ventas en el país se centraban en los proyectos promovidos por la empresa hermana, Gamesa Energía. Actualmente, Gamesa Energía promueve aproximadamente 1000 MW en Portugal y tiene acuerdos con la eléctrica belga, Electrabel — que también controla el 40% de Generel — para vender 220 MW de los parques eólicos que eventualmente instale en Portugal.

**LA FÓRMULA**  
de la Energía Limpia,  
Inagotable y Gratuita

**INSTALE AHORA ENERGÍA SOLAR**  
Utilice energía renovable, limpia, gratuita e inagotable para la producción de agua caliente. Infórmese de las subvenciones y financiación de este programa en el **902 40 44 33** o en **[www.prosolandalucia.com](http://www.prosolandalucia.com)**

JUNTA DE ANDALUCÍA  
COMISIÓN DE EMPLEO Y DESARROLLO TECNOLÓGICO  
UNIÓN EUROPEA  
FEDER



El fabricante español Ecotècnia también se posiciona en el mercado luso a través de un acuerdo de suministro de los aerogeneradores para un proyecto de 45 MW promovido por la empresa compatriota Energías y Recursos Ambientales (EyRA). El proyecto está a punto de entrar en construcción, según fuentes de Ecotècnia.

“Los fabricantes españoles pueden acaparar una buena parte del mercado,” dice Rodríguez. De hecho, Gamesa Eólica también está negociando planes industriales con los principales promotores principales del país.

### Apoyo del Gobierno

No obstante el reparto tecnológico, lo más importante para los promotores lusos es el hecho de que, por fin, sus proyectos van consiguiendo licencias a un paso muy dinámico.

La nieve es habitual en el parque de Cabeço Alto (Vila Real), compuesto por 9 turbinas de Nordex que suman 11,7MW. En la foto inferior, parque eólico Fonte da Mesa, de Enerlink.

Como ha destacado Sa da Costa, el apoyo de la Administración ha sido clave en este sentido. En primer lugar, el Ministerio de Economía, con la colaboración del de Medioambiente, aprobó un marco tarifario, que sitúa Portugal entre los primeros cuatro países de Europa, en lo que a la remuneración por la producción eólica se refiere, con ingresos medios de 8,1-8,2 céntimos de euro el kWh.

Posteriormente, la ley de ‘reinicio’ de enero de 2002 desbloqueó el embotellamiento administrativo zanjando de golpe unos 4.000 MW de proyectos poco viables. A continuación, el operador de la red eléctrica, RENE, concedía licencias de conexión a 2.100 MW.

### Obstáculos

No obstante, Alvaro Rodríguez de INEGI matiza el optimismo generalizado con un tono de cautela: “Aunque el sector se encuentra por fin en la senda correcta, también existe una sensación de la necesidad de acelerar las cosas.” Rodríguez vuelve a señalar el gran proyecto de 300 MW de Siif y Finerge que, a pesar de contar con licencias de conexión, aún está pendiente de las mejoras de infraestructura eléctrica programadas por RENE.

La resistencia de los departamentos de Medioambiente locales también representa otro posible obstáculo. “El 21% del superficie portugués es reserva natural y estos espacios protegidos coinciden con muchos emplazamientos eólicos,” dice Rodríguez. Además, los promotores llevan años quejándose de una postura que tildan de “fundamentalista” por parte de dichos departamentos. “Si se quiere, se puede encontrar mil y un obstáculos ambientales a un proyecto,” dice Sa da Costa.

Sin embargo, otra vez el Estado ha intervenido. En enero, el presidente de la república, Jorge Sampaio, añadió el sello estatal a un acuerdo entre APREN y el Instituto da Conservação da Natureza (ICN), entidad que controla las reservas naturales. El ICN se compromete a guiar a los promotores a la hora de realizar sus estudios de impacto ambiental y a ser proactivo en la búsqueda de soluciones. De hecho, el proyecto gigantesco de Cerro dos Canteiros de Enersis es el primero situado en un parque natural a recibir el visto bueno del ICN.

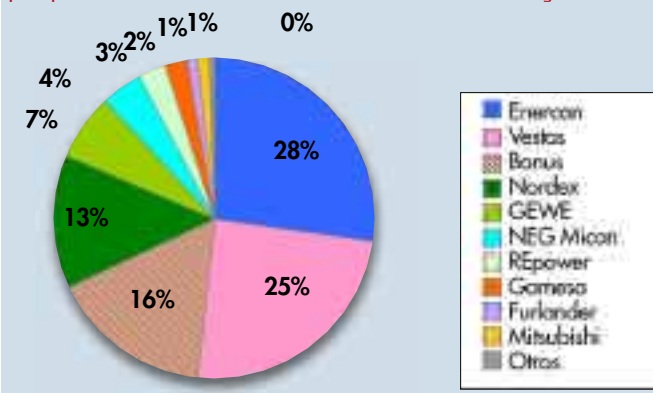
Asimismo, y no obstante su cautela, Rodríguez dice que “por fin, el sector está en la senda correcta.” ¿Se alcanzará el objetivo los 3.750 MW para 2010? ¿Se alcanzará en responder a la pregunta: “si llegaremos. Quizá, más tarde que temprano, pero llegaremos. El sector ya es imparable”.

### Más Información

[www.apren.pt](http://www.apren.pt)

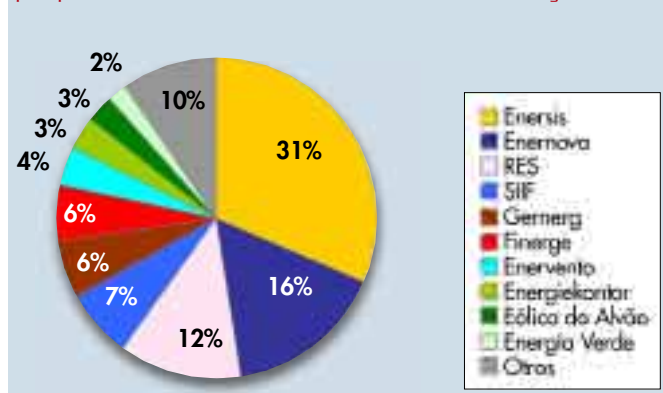
### Cuotas de mercado fabricantes. Marzo 04

parques conectados a la red + en construcción + adjudicados



### Cuotas de mercado promotores. Marzo 04

parques conectados a la red + en construcción + adjudicados





# Uniendo las fuerzas para satisfacer las necesidades de los clientes



La fusión de NEG Micon A/S con Vestas Wind Systems A/S ya es una realidad. La organización llevará el nombre de Vestas y es el líder mundial en el sector de la energía eólica. Esta fusión beneficiará a los clientes gracias a un mejor servicio, a la incorporación de la última tecnología y a las sinergias innovadoras para liderar el sector en el futuro.

NEG Micon y Vestas son líderes mundiales en el sector de la energía eólica y cuentan con una larga y probada experiencia.

Vestas cree que, a largo plazo, uniendo las dos empresas, el grupo podrá conservar

mejor la ventaja competitiva necesaria para asegurar el desarrollo, el crecimiento y la posición en el mercado, que, en último término, proporcionen el mayor valor añadido posible para los clientes.

El nuevo grupo tiene instalados 14.500 MW (2003) en todo el mundo y está presente en más de 40 países.

La nueva Vestas está preparada para hacer que la energía eólica sea una de las fuentes importantes de energía del mundo.

# ■ Fórum 2004

## “Imagina el desarrollo sostenible”

El Fórum de las Culturas Barcelona 2004 ha abierto sus puertas. Entre el 9 de mayo y el 26 de septiembre se desplegará junto al mar un espacio creativo para pensar y experimentar sobre los principales conflictos culturales y sociales que ha de afrontar el mundo en este siglo XXI. Un espacio en el que no podían faltar las nuevas energías. ¿Pasamos a vivirlo?

Eva van den Berg



Los ejes primordiales del Forum 2004 son tres: el respeto a la diversidad, las condiciones para un mundo en paz y el desarrollo sostenible, conceptos calificados como problemas urgentes que afectan a la humanidad. Por la temática de nuestra revista, este reportaje se centra en el desarrollo sostenible y las energías renovables, contemplados desde un punto de vista ambiental, social, cultural y económico. También urbano, porque se parte de la base de que la ciudad es el hábitat principal del ser humano en este siglo y el espacio básico de la creación y la innovación tecnológica.

Para predicar con el ejemplo, la organización del Fórum ha desarrollado un código de conducta en pro de la sostenibilidad que se ha intentado seguir en todas las actividades de diseño, organización y ejecución de esta “ciudad efímera” erigida en un espacio urbano de unas 40 hectáreas situado en la desembocadura del río Besós, a caballo entre la ciudad de Barcelona y Sant Adrià de Besós.

### Pérgola fotovoltaica

La apuesta por las energías renovables se hace patente al contemplar la pérgola fotovoltaica, que es, en realidad, el primer campo solar de una gran instalación que en el futu-

ro, pasado el Fórum, será tres veces mayor. La pérgola, se encuentra al final de la gran explanada central, cerca del mar, sobre el tejado de la futura escuela de vela.

Iñaki Doval es el responsable de este macroproyecto fotovoltaico. Es ingeniero industrial y director de sistemas tecnológicos y servicios de Infraestructuras de Llevant, la sociedad privada municipal que gestiona las actuaciones urbanísticas que harán crecer Barcelona hacia el Besós. “Cuando finalice la exposición –explica Doval– se ampliará la superficie hasta 10.500 m<sup>2</sup>, situados sobre la estructura porticada de la Explanada del Fórum, que tendrá tejadillos a dos aguas, con





orientación Norte-Sur. Sobre los que miran al Sur se colocarán placas hasta completar la potencia total prevista para la central: 1,3 MW. Las dos instalaciones se conectarán a la red en un mismo punto y producirán unos 1,6 GWh/año, suficientes para abastecer a mil viviendas. La energía solar del Fórum será comercializada por Endesa. Los más de 10.000 metros cuadrados de superficie captadora que sumarán ambas instalaciones las convertirán en la mayor instalación de Europa en un entorno urbano".

La parrilla que sustenta las placas de la pérgola fotovoltaica, de 112 x 40 metros es-



#### Características de la pérgola:

- Superficie útil de captación: 3.375 m<sup>2</sup>
- Número de paneles: 2.668
- Paneles: de silicio monocristalino, fabricados por Isofotón, de 165 vatios pico por unidad.
- Inversores: Enertrón
- Potencia pico total: 440 kW pico
- Producción estimada: 0,5 GWh/año



# Seguros para la energía eólica

Tamarit, 119 - escalera B, entresuelo 2º - 08015 Barcelona  
Tel. 93 423 46 02 - Fax 93 424 99 14  
arccoop@arccoop.coop - [www.arccoop.coop](http://www.arccoop.coop)





15.000 metros cuadrados donde se celebran todo tipo de actos. Está situada en el espacio central del Fórum y construida con materiales y sistemas de ventilación que garantizan el confort térmico sin la necesidad de equipos de aire acondicionado. Las dos cubiertas, entre las cuales media un espacio que actúa como cámara de aire, están construidas con cáñamo, vinilo y algodón, facilitando la transpiración del espacio interior.

Tanto el edificio Fórum como el Centro de Convenciones están equipados de un sistema de climatización que funciona a partir de la energía térmica aportada por el vapor de agua residual de la planta incineradora del Besós. El sistema está formado por una red de 3,5 km de longitud que permite también disponer de agua caliente en los lavabos.

Además, el pequeño tren y otros vehículos que circulan por la zona funcionan con biodiesel, que se elaborará a partir de los aceites de freír usados en las cocinas de los diferentes establecimientos del Fórum. Los pequeños trenes interiores del recinto se mueven con este biocombustible, en una contribución más a la reducción de la contaminación y de las emisiones de CO<sub>2</sub>.

Durante los actos del Fórum, la gran sombra que proporciona la estructura porticada de la pérgola fotovoltaica acoge la instalación de una muestra de vehículos híbridos. La propia flota de vehículos del Fórum está constituida por pequeñas motocicletas y coches eléctricos. Y desde la organización se está potenciando el uso de la bicicleta y del transporte público colectivo; algunos autobuses son de pila de combustible. Todo un despliegue de buenas ideas que demuestran que realmente es posible funcionar de otra manera.

tá inclinada y orientada hacia el Sur para aprovechar mejor las horas de radiación solar durante todo el año: su vértice más elevado tiene 52 metros de altura y el más bajo 15 metros. A su vez, sobre la parrilla se ha colocado una estructura para la fijación de los paneles, inclinados un 35% respecto a la superficie de la pérgola.

Como toda la estructura está muy expuesta al viento se han realizado ensayos en el túnel de viento de la Escuela de Ingenieros Aeronáuticos de Madrid y otros ensayos de rotura en laboratorio para evitar riesgos. Las placas, en caso de necesitar arreglos, son accesibles a través de una escalera lateral y de 9 pasarelas que discurren entre las 8 hileras de paneles. La pérgola está protegida también por dos pararrayos.

#### **Haima bioclimática y vehículos limpios**

Otra iniciativa en esta línea es la haima bioclimática, una construcción temporal de



*La pérgola, se encuentra al final de la gran explanada central, cerca del mar, sobre el tejado de la futura escuela de vela.*





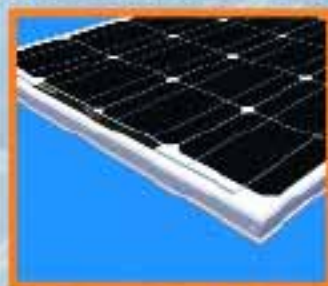
# HEMOS CONSEGUIDO LLEGAR A LO MÁS ALTO

## Nueva gama de módulos fotovoltaicos ATERSA

# -2% / +5%

### Rango de potencia de salida entre -2% y +5%

#### NUEVO MARCO SOPORTE



Especialmente diseñado  
para instalaciones  
de conexión a red

#### SISTEMA DE FIJACIÓN HOOK



De fácil montaje en obra  
e invisible desde  
el exterior

#### CAJA DE CONEXIONES QUAD



Con grado IP65 y cables  
con conexión rápida

### ... y más ventajas

- Modelos entre 5 Wp / 160 Wp
- Posibilidad de personalización

**ATERSA**  
electricidad solar

ATERSA MADRID  
C/ Embajadores, 167. 3º  
28045 Madrid,  
España  
tel.: +34 915 178 452  
fax: +34 914 747 467  
e-mail: [atersa@atersa.com](mailto:atersa@atersa.com)

ATERSA VALENCIA  
Cami del Beny, 14  
CATARROJA 46470  
Valencia-España  
tel.: +34 961 278 200  
fax: +34 961 267 300  
e-mail: [atersa@atersa.com](mailto:atersa@atersa.com)

ATERSA CÓRDOBA  
C/ Escritor Rafael Pavón, 3.  
CÓRDOBA 14007  
España  
tel.: +34 957 263 585  
fax: +34 957 265 308  
e-mail: [atersa@atersa.com](mailto:atersa@atersa.com)

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

**TÜV**  
Schutzklasse II



Homologación TÜV bajo especificación IEC 61215



## A la carrera con Juan Carlos López

Los días previos al pistoletazo de salida son frenéticos, el inicio de la cuenta atrás espolea a los organizadores y trabajadores. Contactar con alguien de la organización es tarea árdua, quedar con él, aún más. La línea telefónica del servicio de prensa ha estado dos días estropeada. Por fin, logro dar con Juan Carlos López, que fue durante años jefe de bomberos del Ayuntamiento de Barcelona y luego trabajó en el Área de Sostenibilidad de dicho organismo. Está involucrado en la gestión de autoprotección de las instalaciones del Fórum a la vez que conoce los temas de sostenibilidad que aquí se han planteado. Es 15 de abril, una mañana soleada. Yo pensaba que iba a estar en su despacho, una entrevista corriente, de preguntas y respuestas ordenadas.

Pero no, me recibió a las 8:30 de la mañana y salimos a la carrera a visitar gran parte de las instalaciones; por suerte no las 40 hectáreas que suman, entre el Edificio Fórum (28.000m<sup>2</sup>), Centro de Convenciones (68.000m<sup>2</sup>) y la Explanada, puerto y auditorios (300.000m<sup>2</sup>). Mientras, yo



cargaba con la maleta del portátil y el bolso y agarraba el bloc de notas y el bolígrafo para intentar apuntar casi en taquigrafía propia lo que López iba contando. Prisas comprensibles, porque al cabo de pocas horas llegaba un comité de embajadores que él tenía que recibir.

Tras demostrar mi interés en conocer qué relevancia tenían las energías renovables tanto en las instalaciones como en los eventos del Fórum, nos dirigimos hacia la pérgola fotovoltaica, que ha merecido capítulo propio en este reportaje. Al pasar por el edificio Fórum, López me comenta que "es una construcción pensada para minimizar el consumo energético. Por ejemplo, el techo está cubierto por una lámina de agua que equilibra térmicamente el edificio, lo que reducirá el uso de aire acondicionado. Además, cuenta con numerosas aperturas de cristal para aprovechar al máximo la luz natural".

Atravesamos la explanada y en el espacio de

la "haima" Juan Carlos López me muestra una exposición a medio montar sobre el reciclaje, donde se leen varias afirmaciones orientadas a concienciar y estimular al ciudadano. "1 kg de papel = 12 árboles adultos". "1 botella de cristal tarda 100.000 años en descomponerse". "1 lata de cerveza = 2 horas de energía para TV".

"Fíjate en este grifo -dice-. Cuenta con un dispositivo gracias al cual el agua sale mezclada con aire, lo que conlleva un ahorro enorme. Las instalaciones del Fórum se han construido, en su mayor parte, con materiales recuperables que podrán ser reutilizados tras el evento. También los vasos, platos y papel que se usen serán reciclables. Ya sabes, fomentar las tres erres: reducir, reciclar, reutilizar".

En la plaza del Fórum nos vamos encontrando con unos cubos de dos metros y medio de lado bautizados como los cubos de las buenas ideas. "Habrá un centenar de ellos y reflejarán ideas que contribuyen a crear un entorno más sostenible y a



mejorar la vida de las personas". Algunos de ellos ya están a punto: lavadoras que lavan sin agua, cocinas y linternas solares, radios eólicas, vehículos sostenibles...

Llegamos hasta el recinto que alberga la exposición "Habitar el mundo", una de las cuatro exhibiciones de mayor envergadura del Fórum. "Este recinto, que será una marina seca donde se guardarán embarcaciones, ha sido realizado con material recuperable, mira, las paredes exteriores están cubiertas de palés. El suelo tiene paneles reutilizables".

López también alude al tema del transporte público, del que se habla en el Fórum. "Se trata de explicar a los visitantes las ventajas que supone un servicio de transporte público basado en pautas ecológicas."

Se augura que el Fórum 2004 sea visitado por siete millones de personas. Polémicas aparte -como la que versa sobre la contradicción que supone montar tamaño evento en base a la diversidad cultural, las condiciones de la paz y la sostenibilidad gracias a los fondos de grandes empresas- parece que el Fórum alberga multitud de acontecimientos que merecen gran interés. Juzga tú mismo. Vísitalo, y no olvides que el tranvía de Barcelona, recién estrenado, te lleva hasta la puerta.



### Diálogos: la energía es protagonista

Las actividades de debate y reflexión que tendrán lugar durante el Fórum se agrupan bajo la definición de diálogos. Están programados 44, que se estructuran en once bloques temáticos. Uno de estos, "Ciencia, conocimiento y desarrollo sostenible", contiene el diálogo "Energía y desarrollo sostenible". Tendrá lugar los días 2 y 3 de junio, y cuenta con un comité asesor que engloba, entre otros, a representantes de la UNESCO, de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE), de la Federación Europea de Energías Renovables (EREF), de la Asociación Española de Productores de Energías Renovables (APPA) y del Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA). Las sesiones pretenden abordar el problema general del abastecimiento y uso de la energía en el mundo con una visión prospectiva de cara al año 2050. El diálogo se basa en seis temas principales y enlaza con un debate anterior llamado "Agua: vida y seguridad".

El primero enfoca la geopolítica de la energía en el ámbito mundial y su relación con los conflictos y el desarrollo. El segundo, el transporte de la energía. Luego, las tendencias de concentración de los controladores de la energía, la dependencia energética, la relación entre los modelos de organización sociopolítica y económica y los energéticos. Por último, se tratará la cuestión de las energías más sostenibles y el compromiso que todos los países han de asumir para implementarlas.

"Es evidente que el actual modelo energético es desequilibrado, y que la energía es un factor clave en el crecimiento económico,



hasta el punto de que esta dependencia, muy evidente en los países desarrollados, condiciona la misma evolución de las sociedades", dice Pedro Ralda, miembro del comité organizador de los diálogos del Fórum. Mientras que en el mundo casi 2.000 millones de personas carecen de suministro eléctrico y otros 3.000 lo tienen de forma deficiente, los 1.000 millones restantes, habitantes de los llamados países desarrollados, no son autosuficientes en materia de energía. Además, en ocasiones incluso no tienen el suministro asegurado: recordemos si no los apagones que dejaron sin luz a 50 millones de usuarios en la costa este de Estados Unidos o, a menor escala, los apagones en Dinamarca, Suecia, Italia, Inglaterra, España...

*El edificio Fórum y el Centro de Convenciones se climatizan partir de la energía térmica aportada por el vapor de agua residual de la planta incineradora del Besós.*

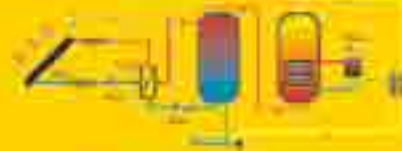


- > consultoría energética para el diseño de edificios
- > ingeniería de sistemas energéticos avanzados
- > I+D > desarrollo de software de cálculo



**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.



descarga versión demo en [www.aiguasol.com](http://www.aiguasol.com)

**AIGUASOL INGENYERIA** sistemas avançats d'energia solar tèrmica soci

c/ Palau, nº 4, 2º 2ª, 08002 Barcelona. Telf: 93 342 47 55 Fax: 93 342 47 56 [www.aiguasol.com](http://www.aiguasol.com) [info@iguasol.com](mailto:info@iguasol.com)





**La haima bioclimática está construida con materiales y sistemas de ventilación que garantizan el confort térmico sin la necesidad de equipos de aire acondicionado**



### Las maquetas del CENER

Las aportaciones que distintas empresas e instituciones harán coincidiendo con los diálogos de la energía son numerosas. El Centro Nacional de Energías Renovables (CENER), por ejemplo, ha organizado una exposición que puede verse del 31 de mayo hasta el 3 de junio. "Hemos invitado a los principales fabricantes de energías renovables en España para que presenten maquetas a escala de las aplicaciones y posibilidades de las renovables en solar térmica y fotovoltaica, eólica, biomasa y arquitectura bioclimática. Son 13 maquetas, que interesarán igualmente al público y a los técnicos en la materia", explica Julia Elizalde, responsable de Comunicación del CENER.

### Monopolio que hay que superar

Según la Agencia Internacional de la Energía, "el consumo de energía primaria aumentará dos tercios de aquí al año 2030, incrementándose en esta proporción las enormes cifras de negocio que, en el ámbito global, ya se sitúa hoy en más de 12.000 millones de euros".

"Ante esta situación, los países desarrollados intentan controlar las fuentes de suministro eléctrico y al tiempo incrementan las posibilidades de negocio de las grandes multinacionales –tan solo una decena– que explotan estas fuentes y monopolizan la distribución", añade Ralda.

Además, en los últimos años ha irrumpido con fuerza el tema del factor ambiental, que hasta hace poco no era tenido en cuenta en las políticas energéticas. Hablamos de factor ambiental y nos referimos por fin a un término que abarca la seguridad de la salud pública y la del entorno natural. Y aunque nadie duda que el tema es complejo, todo indica que un enfoque de futuro sostenible pasa por plantearse un nuevo modelo que conlleve minimizar, racionalizar y optimizar el consumo de energía en nuestra vida cotidiana, que acabe con las dependencias energéticas, busque la diversidad, la descentralización de las fuentes, las formas de obtener esa energía y disminuya el poder de los monopolios. "Como indica el Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo, son necesarias estrategias que fomenten la energía como motor de un crecimiento económico equitativo y de reducción de la pobreza", reza en el programa del diálogo. Ahí es nada, dos días de ponencias y debates intensos en contenido y duración (de 9:00 a 19:00) cuyo interés está asegurado.

### Exposición: habitar el mundo

Insistiendo en el esfuerzo de ser consecuentes con sus principios, una de las exposiciones estrella del Fórum de las Culturas es la que recoge el título "Habitar el mundo".

El director científico de la misma es el socioecólogo Ramon Folch y los colaboradores principales, la Agencia Local de Ecología Urbana y el Foment de les Arts Deco-



ratives (FAD). Según Folch, la exposición denuncia las disfunciones ambientales del marco global actual y propone modelos alternativos basados en

los principios de la sostenibilidad. "La muestra pone sobre la mesa datos concretos que ejemplifican el deterioro que sufre el planeta a causa del modelo industrial basado en ideas neoliberales que no tienen en cuenta el mundo como un todo global y diverso", afirma.

El edificio que contiene la exposición será utilizado como marina seca tras el fin del evento y la mayor parte de materiales que se han utilizado para adecuarlo a las necesidades de la muestra son reutilizables. Cuenta con un sistema de climatización basado en una serie de tuberías que recogen el aire del exterior y lo enfrían mediante el contacto con la estructura de formigón de los cimientos del recinto Fórum.

"Habitar el Mundo" es un paseo por tres escalas, una especie de zoom que va de la más grande a la más pequeña: territorio, ciudad y hábitat... humanidad, sociedad e individuo. El primer escalafón muestra la diversidad natural de la Tierra y las principales transformaciones generadas por la actividad humana. El segundo, dedicado a la escala de la ciudad, pretende ser una reflexión sobre la lógica de los sistemas urbanos y los distintos modelos de ciudad existentes. Por último, el estadio dedicado a nuestro entorno cotidiano hace hincapié en la forma en que el hombre se relaciona con su entorno, en el modelo de consumo occidental, el gasto y el coste energético que acarrea y los residuos que genera ésta forma de vida.

Uno de los pilares de la exposición son los audiovisuales. Trece filmaciones acompañarán al visitante en un recorrido por una superficie de 44.747 metros cuadrados en esta "exposición de conceptos" que tendrá continuidad con la edición de un catálogo y un DVD que incluirá algunas de las filmaciones.

### Más información:

www.barcelona2004.org  
**Infraestructuras del Llevant de Barcelona:**  
 www.bcn.es/infraestructuresll/





**Primer mayorista fotovoltaico Europeo**

*Crece con nosotros !!*



**AET Albasolar**  91 383 64 70 [www.actalbasolar.com](http://www.actalbasolar.com) [info@actalbasolar.com](mailto:info@actalbasolar.com)





# Power-Gen 2004

La de este año será la duodécima edición del congreso y exposición POWER-GEN Europa. El evento más destacado del Viejo Continente en lo que se refiere a la generación de energía. Será en pleno ecuador del Fórum, cuando Barcelona se convierta en el más prestigioso escaparate de los productos, servicios y conocimientos asociados al sector energético.

Roberto Anguita

**E**sta primavera el mundo tendrá la vista puesta en Barcelona, pero del 25 al 27 de mayo, la ciudad condal será además el centro de atención de la comunidad energética internacional. El Centro de exposiciones de Montjuïc será la sede de la duodécima edición del certamen anual POWER-GEN Europa. Éste es sin duda el

evento más consolidado de cuantos se dedican a mostrar los aspectos relacionados con la generación energética en suelo europeo.

## El renovar sí ocupará lugar

Los tiempos cambian y por suerte los modelos energéticos también. Esto es algo que tiene su reflejo en el papel que jugarán las energías renovables dentro del congreso.

Un dato a tener en cuenta es el apoyo prestado por la Asociación de Productores de Energías Renovables (APPA). “Pensamos que la configuración del congreso responde a la situación tecnológica actual de las renovables, y al desarrollo de nuevas tecnologías. Por eso le hemos dado nuestro visto bueno”, afirma Sergio de Otto, director de Comunicación de APPA, asociación que ha participado activamente en la divulgación y proyección nacional del certamen.

Otro gesto que indica una importancia de las renovables cada vez mayor en el panorama energético es el apartado propio que se les dedicará en esta edición. Se llamará POWER-GEN Europa Energías Renovables y contará con 2.500 metros cuadrados, íntegramente destinados a mostrar nuevas tecnologías y servicios encaminados a mantener el bienestar energético sin deteriorar el planeta. “Creemos que esto es necesario, - señala Sergio de Otto - ya que las energías renovables tienen que tener un tratamiento distinto”. Pero éstas no estarán presentes únicamente de manera física en la exposición, sino que también ocuparán un lugar destacado dentro del programa de conferencias previsto para las tres jornadas. El programa de 2004 es, según sus organizadores, el más extenso de los celebrados en los doce años de existencia del certamen. En él tendrán cabida más de 160 presentaciones distribuidas en cinco áreas temáticas. Muchas de ellas abordarán aspectos tecnológicos y de actualidad sobre las energías renovables y el papel que estas juegan y jugarán en el panorama energético europeo y mundial. Especialistas de primer orden desvelarán los últimos avances y nos hablarán de sus experiencias e impresiones, en un congreso calificado por de Otto como “muy tecnológico, y del que resulta importante destacar que recoge la sensibilidad del sector hacia el Protocolo de Kioto, como demuestra el programa de conferencias”.

Pero no sólo se hablará de CO<sub>2</sub>, también se tocarán otros aspectos como la competencia energética, la ampliación de la Unión Europea, el aumento al máximo de la eficiencia energética mediante la aplicación de nuevas tecnologías y aprovechamientos energéticos, futuribles como el ge-





otérmico, o de residuos como el material sobrante de las aceitunas.

### Valor comercial en alza

Aunque según Penn Well, la corporación organizadora, la razón de ser de este congreso es la de "reunir a la comunidad energética europea y poner en común las experiencias y perspectivas de los profesionales de cada sector", la participación se ha abierto a cualquier persona interesada por estos temas. La entrada a la muestra es gratuita y, además de contar con la participación de los principales agentes energéticos de todo el mundo, se celebrará conjuntamente con el congreso Aguas y Aguas Residuales Europa. También es de agradecer el servicio de traducción simultánea al que se podrá acceder durante las tres jornadas de conferencias.

Acudir a POWER-GEN Europa como visitante significa, por tanto, estar al corriente de las más modernas tecnologías y productos energéticos y conocer la visión de destacados especialistas en cuanto a los retos que el futuro le plantea al sector energético. Hacerlo como expositor también

plantea una serie de ventajas, tanto de rentabilidad comercial como de imagen. La ecuación es muy sencilla: un congreso de primera magnitud, más la mayor muestra europea dedicada a la generación de energía, da como resultado unos beneficios comerciales y de imagen que los promotores consideran como una inversión garantizada. Un espacio en POWER-GEN Europa significa hacerse visible ante los miles de profesionales de todo el mundo que se espera recibir en Barcelona.

La exposición tendrá lugar en el Centro de exposiciones Montjuïc 2, Fira de Barcelona y será inaugurada el martes 25 de mayo a las 11:30 horas, permaneciendo ese día abierta hasta las 19:00. El miércoles se abrirá de 10:00 a 19:00 y el jueves de 10:00 a 17:00.

#### Más información:

Web oficial del evento: (español e inglés)  
<http://pge04.events.pennnet.com/>  
[www.appa.es](http://www.appa.es)



**Más de 160 presentaciones en cinco áreas temáticas en las que se abordarán aspectos tecnológicos y de actualidad sobre las energías renovables.**

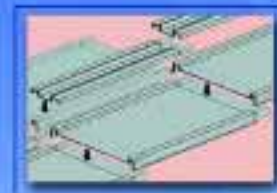
## ALGO NUEVO BAJO EL SOL



### Cubierta o Fachada Solar Modular SOLECO

una impecable cubierta, un extraordinario captador solar (térmico o fotovoltaico).

Como cubierta la estanqueidad es perfecta porque se consigue por solape de todos los componentes entre sí con unos ajustes precisos. Material prácticamente eterno: políester-fibra de vidrio prensado. Excelente aislamiento térmico: 40 mm de espuma de poliuretano sin CFC.



### Captador solar Soleco 1.7 Cu [HOMOLOGADO Nº GPS-8060]



Inmejorable relación de rendimiento, calidad y economía. El captador solar Soleco 1.7 Cu está fabricado siguiendo las más estrictas normas de calidad para conseguir un captador de alta fiabilidad y eficiencia.

Su absorbedor de cobre dispone del sistema Clip-On de unión aletas-tubos que garantiza un óptimo contacto y una mayor superficie de transferencia de calor.

Su caja envolvente, de aluminio pintado electrostáticamente al horno, está doblemente aislado mediante poliuretano inyectado (libre de CFC) y lana de vidrio. Un cristal templado de 3.7 mm y una junta de EPDM completan un conjunto sólido y de agradable estética.



Equipos compactos  
85, 230 y 300 litros

Depósitos acumuladores: 200, 300 y 500 L.  
Vitrificados, doble serpentín

Líquido anticongelante  
Solec-Gel

Via Augusta, 242 08021 Barcelona  
Tel. 93 414 27 34 - Fax 93 200 33 43  
[soleco@soleco.es](mailto:soleco@soleco.es) [www.soleco.es](http://www.soleco.es)







En el congreso se hablará de CO<sub>2</sub> y de muchos otros aspectos, como la competencia energética en la UE ampliada, los usos más innovadores de la biomasa, el aumento de la eficiencia energética...



Lo más renovable del programa

DÍA 25

✓ Ponencia:

■ "Hidrógeno producido por fuentes de energía renovable. Nuevas tendencias en el mercado y el marco legal europeo". Sabina Scarpellini, Ignacio Zabalza Bribián y Alfonso Aranda Usón. Todos pertenecientes al Centro de Investigación de Recursos y Consumos Energéticos (CIRCE), España.

✓ Área temática:

■ "Cómo cumplir los objetivos de Kioto".

✓ Ponencias:

■ "Adjudicación nacional de cupos: una plétora de conflictos legales". Inés Zenke, Becker Büttner Held, Alemania. Holger Brocke, Becker Büttner Held, Alemania.

■ "Las empresas de suministros básicos energéticos y Kioto: ¿Eros y Thanatos?". Johan Pype y Cedric Holemans, Tractebel Engineering, Bélgica.

✓ Mesa redonda:

■ "El objetivo del Protocolo de Kioto: ¿cómo afectará a las empresas energéticas de la UE?".

DÍA 26

✓ Área temática:

■ "Tecnologías de emisión de CO2 nula: hidroeléctrica, geotérmica e hidrógeno".

✓ Ponencias:

■ Energía hidroeléctrica: la clave para cumplir los objetivos de Kioto e integrar recursos intermitentes. Aníbal de Almeida, Univ.de Coimbra, Portugal. Pedro Moura, Instituto de Sistemas y Robótica, Portugal.

■ Energía hidroeléctrica a la vista de las emisiones de CO2. Ravinder Kumar Sharma, National Hydroelectric Power Corporation Ltd., India

R. N. Misra, National Hydroelectric Power Corporation Ltd., India. Ashish Dutta, National Hydroelectric Power Corporation Ltd., India.

■ Generadores sincrónicos de imán permanente (PMSG) para centrales hidroeléctricas compactas: aspectos económicos y presentación de prototipos.

Peter Woditschka, ELIN EBG Motoren GmbH, Austria. Franz Umfaher, ELIN EBG Motoren GmbH, Austria.

■ Generación de electricidad geotérmica: ¿una opción europea de reducción del CO2 importante para el futuro?

Dirk Leyens, EnBW Energie Baden-Württemberg AG, Alemania. Cédric le Masson, EnBW AG, Alemania. Helmut Tenzer, Stadtwerke Bad Urach, Alemania.

■ Transformación en el siglo XXI: primeros pasos hacia la economía eléctrica de hidrógeno.

Henry Courtright, Robert Schanker, Bernie Ziemanek, Marek Samotyj y Stuart Dalton, EPRI, EE.UU.

■ Generación futura: central energética de emisión cero del futuro. Victor Der, Departamento de Energía estadounidense, EE.UU.

✓ Área temática:

■ "Uso innovador de la biomasa".

✓ Ponencias:

■ "Los efectos medioambientales de la combustión conjunta de biomasa en centrales eléctricas de carbón holandesas". Ruud Meij, A.J. Sarabèr, B.H. te Winkel, Kema, Holanda.

■ "Nuevas centrales eléctricas de biocombustible en Finlandia". Jari Niemelä, Pohjolan Voima Oy, Finlandia.

■ "Sistema inteligente de control y alimentación de combustible para combustibles heterogéneos". Tero Joronen, Metso Automation, Jani Lehto, Kvaerner Power, Marko Nylund, Alholmens Kraft, Finlandia.

■ "Diseño y funcionamiento de una central modular para la utilización de biomasa y tratamiento térmico de residuos". Klaus Goerner y Thomas Klasen, LUAT, Universidad de Duisburg-Essen, Alemania. Kai Keldenich, Instituto Fraunhofer UMSICHT, Alemania. Peter Gillmann, LUAT, Universidad de Duisburg-Essen, Alemania

■ "Combustión de material sobrante de aceitunas en España: la experiencia de dos unidades tras un año de funcionamiento". Manuel Velasco, Foster Wheeler Energía S.A., España

■ "Sistemas integrados de utilización de biomasa".

Charles Nielsen, Niels Ole Knudsen, Bo Sander, Elsam Kraft A/S, Dinamarca. Joaquín Ancin, EHN, España





# 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**

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.

### 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	
Domicilio		C.P.
Población	Provincia	País
Fecha	Firma (imprescindible):	

#### ■ FORMA DE PAGO:

##### ■ Domiciliación Bancaria

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

Cta/Libreta nº: Clave entidad \_\_\_\_ Oficina \_\_\_\_ DC \_\_ N° Cuenta \_\_\_\_\_

Titular de la cuenta:

Banco/Caja:

Agencia nº:

Calle:

CP:

Población:

Provincia:

País:

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

■ **Adjunto Giro Postal** N°:

De fecha:

a nombre de HAYA COMUNICACIÓN S.L.

■ **Contrarreembolso**

■ **Transferencia bancaria** a la cuenta **0182 0879 16 0201520671** indicando en el concepto:

Suscripción a Energías Renovables.

Enviar este justificante a Haya Comunicación S.L.

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

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

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

# LABSOL abre la puerta de Europa a los captadores solares térmicos

El Laboratorio de Captadores Solares del Instituto Tecnológico de Canarias (LABSOL) obtuvo el pasado cinco de marzo la acreditación de la Entidad Nacional de Acreditación (ENAC) para la realización de ensayos en captadores solares. En la práctica, este reconocimiento significa que los productos testados por LABSOL podrán ser comercializados en Europa sin pasar ningún otro control. **José Antonio Alfonso**

La acreditación es el procedimiento según el cual un organismo acreditado –en España la ENAC– reconoce que una organización es competente para evaluar si determinados productos, procesos, instalaciones o servicios cumplen unos requisitos específicos. El distintivo obtenido por LABSOL, el primer laboratorio español acreditado para ensayos en captadores solares, implica que su dictamen es aceptado en cualquier país con el que la ENAC tenga suscritos acuerdos de mutuo reconocimiento. “La dimensión internacional de la acreditación” –explica Pilar Navarro Rivero, Director Técnico de LABSOL– “ofrece una gran oportunidad a la empresa española, que puede contar con un respaldo reconocido en los mercados internacionales para la libre circulación de

sus productos y servicios”. Dicho de otra manera, los captadores solares térmicos que hayan pasado satisfactoriamente las pruebas en el laboratorio del Instituto Tecnológico de Canarias (ITC) tienen la garantía de reconocimiento y homologación no sólo en España sino en la gran mayoría de los países europeos sin necesidad de ser sometidos a ningún otro chequeo.

## Las condiciones más duras

El laboratorio LABSOL está ubicado en las instalaciones del ITC, en la localidad de Pozo Izquierdo, perteneciente al municipio gran canario de Santa Lucía. Un lugar ideal para realizar ensayos con tecnología solar por varios motivos. Primero, la radiación solar media es de 5.7 kWh/m<sup>2</sup> día lo que permite trabajar prácticamente todos los días del año tanto en condiciones estacionarias como en el exterior. Segundo, la velocidad media anual del viento es de 7.8 m/s –en los meses de verano alcanza cotas de 10 m/s–. Y tercero la elevada corrosión ambiental debido a que el mar se encuentra a menos de 200 metros de los bancos de ensayo. El nivel de radiación solar permite acortar el tiempo de la prueba, y las condiciones de viento y corrosión muestran la durabilidad de los materiales. Como media, determinar la curva de eficiencia y la pérdida de carga a lo largo del captador requiere entre dos y tres semanas de trabajo. El coste de estos dos ensayos, los exigidos para obtener la homologación en España, es de unos 3.000 €.

La actividad de LABSOL se orienta básicamente al mercado español, sus clientes son fabricantes que requieren ensayos con validez oficial que certifiquen la idoneidad de los equipos que quieren comercializar. El laboratorio, sin embargo, también ha atendido la demanda de ensayos en captadores solares y materiales constructivos de equipos de energía solar por parte de empresas fabricantes interesadas en la mejora de sus productos como paso premio a su salida al mercado. LABSOL no puede participar en el desarrollo de productos y realizar al mismo tiempo los ensayos ya que se convertirá en parte interesada. Ahora bien, esto no es óbice para que esté realizando estudios que evalúan la incidencia de la calima, fenómeno atmosférico típico en Canarias, en el rendimiento de los captadores solares, y que participe con otros cuatro laboratorios europeos de Portugal, Alemania, Suecia y Grecia para averiguar la validez de la metodología de cálculo de las incertidumbres de los ensayos de eficiencia de la tecnología solar térmica. El valor de la incertidumbre de los resultados obtenidos es un parámetro que tradicionalmente se ha omitido de los informes de ensayo debido a la complejidad y a la falta de metodología para calcularlos a pesar de ser una información crucial para describir el funcionamiento del captador solar.

## Se necesitan más laboratorios

Los expertos no lo dudan. En opinión de Pilar Navarro Rivero “es necesario disponer de infraestructuras adecuadas para el ensayo de captadores solares y sistemas solares térmicos que puedan atender la demanda de fabricantes y distribuidores. Esto permitiría ensayar nuevos materiales y tecnologías que mejoren la durabilidad y eficiencia de los equipos”. La necesidad de más laboratorios viene marcada por el incremento previsto del mercado solar térmico. Sólo citando datos oficiales conviene recordar que el Plan de Fomento de las Energías Renovables prevé que en el año 2010 se hayan instalado 4.500.000 m<sup>2</sup> de captadores solares. Ante esta situación, el mercado español tie-



Captadores solares durante ensayos de exposición solar e interior del laboratorio LABSOL. Arriba, detalle de un caudalímetro.





## ¿Cómo se prueba un captador solar?

El proceso de ensayos para determinar la eficiencia de un captador solar de placa plana (cpp), se realiza de acuerdo a una norma con rango europeo (UNE-EN 12975-2) que fue adoptada en febrero de 2002. Así se unificaron criterios en un sector que hasta entonces se regía por parámetros nacionales, lo que originaba un grave problema a la hora de implantar los sistemas en terceros países. El mismo captador solar era sometido a ensayos muy similares en las naciones en las que se iba a comercializar, obteniendo resultados que en muchos casos ni siquiera eran semejantes.

Para determinar la eficiencia de un cpp lo primero que se hace es colocarlo en el banco de ensayos elevado al menos 0,5 metros sobre el suelo y con una inclinación tal que la irradiancia solar incidente al mediodía solar sobre el plano del captador sea aproximadamente vertical (ángulo de incidencia menor de 20°). A partir de este momento hay que seguir una serie de pasos.

- Limpiar el área de captación y exponer el cpp vacío a una irradiancia mayor de 700 W/m<sup>2</sup> durante 5 horas. Se purga el circuito hidráulico y se elimina la humedad que pudiera contener el cpp.

- Verificar las condiciones ensayo (ver tabla).

- Registrar los parámetros de irradiancia solar global y difusa, velocidad del aire paralelo a la apertura del captador, temperatura del fluido a la entrada y la salida del captador, caudal volumétrico del fluido de transferencia de calor y temperatura del aire ambiente.

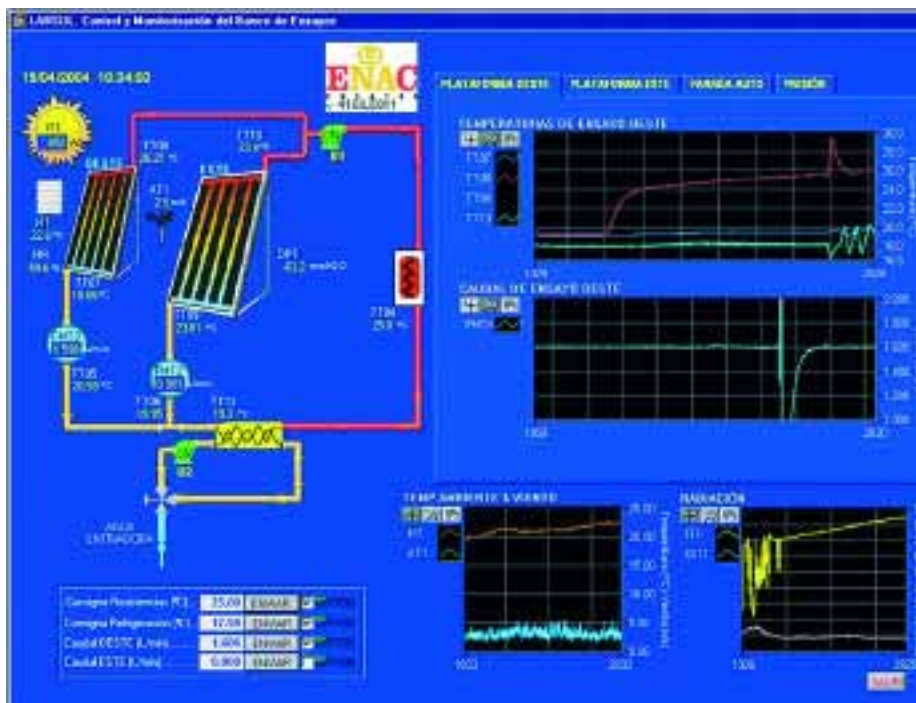
- Al comienzo del ensayo hay que determinar las áreas del captador, el absorbedor y de apertura, y el volumen del fluido

- Se selecciona una temperatura para el agua de entrada del captador solar.

- El ensayo para cada punto en estado estacionario debe incluir un periodo de no menos de 15 minutos de preacondicionamiento con la correcta temperatura del fluido a la entrada del cpp, seguido por un periodo de medida de estado estacionario de no menos de 10 minutos.

- El procedimiento se repite hasta determinar al menos 16 puntos diferentes, cuatro puntos por cada temperatura seleccionada, registrados con ángulos de incidencia semejantes antes y después del mediodía solar. Las temperaturas son seleccionadas para abarcar todo el rango de trabajo del captador solar.

- Con los datos obtenidos se calculan los índices de incidencia.



Detalle del proceso de calibración de los piranómetros, y pantalla de control y monitorización del banco de ensayos.

ne la necesidad de mejorar su competitividad e introducir elementos que diferencian a sus equipos frente a los importados, de tal manera que los productos españoles se adapten a las necesidades del mercado interior al tiempo que sean reconocidos fuera de nuestras fronteras.

### Las infraestructuras de LABSOL

El laboratorio dispone de dos bancos de ensayo exteriores donde se sitúan los captadores solares. Están provistos de los instrumentos para registrar el aporte energético solar, la temperatura ambiental, la humedad relativa y las condiciones de viento en el plano de apertura del captador solar. En la parte posterior de los bancos de ensayo se encuentra el edificio que alberga los circuitos hidráulicos, los sistemas de adquisición de datos y control y el área de almacenaje de los captadores solares que serán ensayados. El circuito hidráulico permite acondicionar el fluido de trabajo que se envía a la entrada del captador solar ensayado de forma que se opere en condiciones estacionarias. Esto implica que la estabilidad de la temperatura de trabajo a la entrada del captador solar debe ser de 0.1°C y su caudal másico no debe variar en 1% en todo el período de ensayos. Para acondicionar la temperatura del circuito de ensayos se ha instalado una unidad enfriado-

ra de agua y resistencias eléctricas reguladas a través de controladores PID. Se ha automatizado todo el proceso de control de los equipos, registro y análisis de los datos obtenidos. Para ello se ha desarrollado un software específico que permite plasmar en una gráfica las señales en tiempo real y selecciona los periodos de ensayo en los que se cumplen las condiciones de estado estacionario. Con la automatización de la gestión de datos se consigue rebajar los costes al disminuir el tiempo invertido en el proceso de ensayo y disminuir la incertidumbre del valor que se obtiene como resultado de los ensayos.

### Más Información

www.enac.es  
www.itccanarias.org  
labsol@itccanarias.org

### Condiciones del Ensayo

PARÁMETRO	CONDICIÓN	OBSERVACIONES
Irradiación solar (G)	> 800 W/m <sup>2</sup>	Durante todo el ensayo
Irradiancia solar difusa	<30 de G	Durante todo el ensayo
Modificador del ángulo de incidencia	No mayor del + 2% respecto a incidencia normal	
Velocidad del aire circundante al área de apertura	3 m/s + 1 m/s	Se tienen en cuenta variaciones espaciales y temporales
Caudal másico de fluido	0.02 kg. m <sup>2</sup>	Se puede especificar otro valor (recomendación del fabricante)

# Gestión local de la energía. El caso de Écija



Tres cuartas partes del consumo de energía se produce en las ciudades. En consecuencia, la política energética que se siga a escala local resulta decisiva en la calidad de vida de los habitantes de ciudades y pueblos. Promover el ahorro energético y apostar por las energías renovables constituye una oportunidad para atraer inversiones y crear empleo y riqueza local con reducidos impactos ambientales.

José Luis García

**C**onstatado que el consumo energético es cada día mayor en nuestras ciudades, disponer de energía en todo momento representa un reto constante para la seguridad pública, económica, social y medioambiental. Ello, unido al fuerte impacto que una inadecuada gestión de la energía a nivel local tiene en la calidad de vida, y a la carencia de norma municipal específica, determinan la urgente necesidad de regular las condiciones para la mejora de la situación energético-ambiental de las ciudades. Y para ello hay que promover una mayor implantación de las medidas de ahorro y eficiencia energética –incluyendo actuaciones desde la gestión urbanística y del transporte–, fomentar las energías renovables –especialmente la energía solar térmica de baja temperatura para agua caliente sanitaria– y propiciar la calificación-certificación energética de edificios e instalaciones, todo ello preservando el paisaje urbano e introduciendo nuevos indicadores de sostenibilidad.

## Ciudad del sol

Con el Plan de Integración de Energías Renovables de Écija, se desea compatibilizar los objetivos mostrados desde la Unión Europea, el Estado y la Comunidad Autónoma, muy especialmente el conseguir que para el año 2010 el 12% de la energía consumida provenga de fuentes de energía renovables, así como lograr elevar los niveles de ahorro y eficiencia energética existentes en la actualidad. Una acertada utilización y gestión de los recursos energéticos propiciará entre sus usuarios una mayor conciencia respecto a la necesidad de consumir adecuadamente y de escoger la energía

oportuna en cada caso, desde un punto de vista económico y ambiental, con la cual satisfacer sus necesidades.

El Consorcio "Écija, Ciudad del Sol" se forma con el objetivo principal de desarrollar este Plan en el marco de la Agenda 21 de la ciudad andaluza. Así se aprovechan las sinergias de ambas actuaciones respecto a los recursos energéticos existentes, la problemática de residuos de la zona, la alta radiación solar y el ahorro energético. El objetivo es hacer de Écija una ciudad sostenible siguiendo el espíritu de la política comunitaria expresada en el "Libro Blanco - Energía para el futuro: Fuentes de Energía Renovables" y contribuir, de manera clara y contundente, a la Campaña de Despegue de Energías Renovables promovida por la Comisión Europea.

El proyecto "Écija, Ciudad del Sol" ha recibido hasta la fecha el reconocimiento de la Comisión Europea al haber sido designado dentro de la Campaña de Despegue



de las Energías Renovables de la Unión Europea como adherida y habiéndosele concedido el distintivo; también ha sido preseleccionada como "Ciudad 100" por el Instituto para la Diversificación y el Ahorro de la Energía (IDAE) ya que aspira a conseguir el autoabastecimiento energético, como polos de desarrollo de renovables del sur de Europa. Todo esto sitúa a Écija en un lugar estratégico para inversiones, desarrollo e investigación en fuentes de energías alternativas, de las cuales ya empieza a haber algunas muestras en la ciudad, como es el polideportivo municipal.

## Estrategias municipales

Por otra parte, la Comisión Europea ha creado conjuntamente con el Ayuntamiento de Écija la Agencia de Gestión Energética bajo el Programa de la Unión Europea, SAVE II.

Como resultado de este proyecto se está desarrollando un Plan de Acción y Estrategias para el Municipio, que sirva de Marco para sinergias entre entidades públicas y privadas que permita integrar las energías renovables en todos sus ámbitos sociales, económicos y culturales. En concreto, estos son los objetivos perseguidos:

### ■ Creación de empleo.

Según el estudio TERES II, en el Libro Blanco "Energía para el futuro: fuentes de energías renovables", se prevé la creación de 500.000 empleos netos en el conjunto de países de la Unión Europea como consecuencia de la puesta en marcha de medidas encaminadas a alcanzar el 12% de participación de las energías en el consumo de energía. Se hace esta afirmación al considerar que las energías renovables son real-





mente las fuentes energéticas del futuro, en el sentido de que tenderán, por razones ambientales y económicas, a sustituir el actual modelo energético. Este empleo que, además, no tendrá los problemas de salud laboral asociados a otras fuentes, tendrá que correr en paralelo al desarrollo de una formación técnica y profesional específica, especialmente para atender a las necesidades de instalación de energía solar, pero también para otras muchas funciones. Las generaciones jóvenes tienen en él una importante vía de acceso a profesiones más ligadas a la tradición industrial que a la tipo-

logía de otros yacimientos también emergentes. Por todo ello, se está fomentando la reducción del desempleo por el aumento de mano de obra especializada en energías renovables impulsando la formación profesional especializada a través de cursos, seminarios y jornadas específicas.

■ **Protección del medioambiente.**

Hoy en día, la energía nuclear, las de origen fósil, la biomasa (principalmente, combustión de madera) y la hidráulica satisfacen la demanda energética mundial en un porcentaje superior al 98%, siendo el pe-

tróleo y el carbón las de mayor utilización. El uso de estos recursos naturales implica, además de su cercano y progresivo agotamiento, un constante deterioro para el medio ambiente, que se manifiesta en emisiones de CO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, y SO<sub>x</sub>, con el agravamiento del efecto invernadero, la contaminación radioactiva –y su riesgo potencial incalculable–, así como el aumento progresivo de la desertización y la erosión y la consiguiente pérdida de biodiversidad. La aplicación de las diferentes acciones dentro del Plan Estratégico de Integración de Energías Renovables "Écija, Ciudad del Sol



**Aesol**

**FOTOVOLTAICA**  
Conexión a red  
Aisladas

Es el momento de la **ENERGÍA SOLAR**  
**TÉRMICA Y FOTOVOLTAICA**  
Respetuosa con el Medio Ambiente

**TÉRMICA**  
Agua caliente sanitaria  
Climatización  
Instalaciones deportivas  
Viviendas  
Procesos industriales

**PROYECTOS LLAVE EN MANO**





## Resultados esperados

El horizonte temporal del plan ha sido fijado hasta el año 2004-2006. Para esta fecha se deberán alcanzar los siguientes resultados:

- ✓ 400 KWp en sistemas fotovoltaicos
- ✓ 4,000 m2 de colectores solares térmicos
- ✓ 7 MW térmicos generados por instalaciones de energía de la biomasa
- ✓ 5 MW generados por instalaciones de biogás
- ✓ 1.12 MW generados por instalaciones minihidráulicas
- ✓ Mayor concienciación de la población local de la importancia del ahorro energético, del problema que suponen las emisiones de CO<sub>2</sub>, de la necesidad de reducir la dependencia energética, y de la conveniencia del uso de energías renovables en edificios
- ✓ Mayor concienciación de los profesionales de la construcción en relación con la integración y el uso de energías renovables en edificios
- ✓ Mayor concienciación de las autoridades públicas de la necesidad de fomentar el uso de energías renovables
- ✓ Una comunidad tendente al 100% de energías renovables.

" fomentara la reducción del impacto medioambiental provocado por el uso de energías alternativas , la eficiencia de la energía y la promoción de medidas para su uso.

### Política de cohesión social.

Las fuentes energéticas renovables son de naturaleza autóctona, por lo que pueden contribuir a reducir la dependencia de las importaciones energéticas y aumentar la seguridad del suministro. El desarrollo de fuentes energéticas renovables puede contribuir activamente a la creación de empleo sobre todo en las pequeñas y medianas empresas, tan importantes para el tejido económico de Écija. El despliegue de las fuentes de energía renovables puede ser una característica clave del desarrollo local con el objetivo de lograr mayor cohesión social y económica de la zona.

### Desarrollo socioeconómico y aumento de su competitividad industrial.

El Ayuntamiento de Écija está potenciando la implantación de empresas del sector de energías renovables y de empresas que integren estas energías en su actividad. Se trata de impulsar en la ciudad el establecimiento de un espacio dotacional virtual que, en sentido amplio, sea capaz de contener, estructurar y articular entre sí actividades industriales de alto valor añadido con

fuertes necesidades de energía, actividades complementarias de fabricación de productos asociada a las fuentes de energías renovables, áreas de producción combinada, áreas de almacenamiento y tratamiento de materia prima constitutiva de biomasa, empresas e instalaciones susceptibles de incorporar en sus procesos productivos fuentes de energía renovable. Al mismo tiempo, será una alternativa de expansión, mejora y desarrollo de estas fuentes de energía, en el marco del papel estratégico que desempeña Andalucía respecto de los grandes retos y oportunidades de las fuentes de energía renovable para el sur de Europa y los países de la ribera sur mediterránea.

### Ahorro y diversificación energética.

El ahorro de energía es un modo muy eficaz y, a menudo, gratuito, de reducir los gases de efecto invernadero. Las energías "no utilizadas" son las que mejor responden a la noción de desarrollo sostenible. Además, por este medio se reducen las importaciones energéticas, se incrementa la seguridad del suministro y, al mismo tiempo, se crean puestos de trabajo. Mediante la creación de la Agencia de Gestión Energética y a través de sus actividades se desarrollan acciones como difusión de publicaciones, dípticos, jornadas o seminarios en torno al uso eficiente de la energía tanto a nivel doméstico como a nivel empresarial.

### Implementación de fuentes de energías renovables en el PGOU.

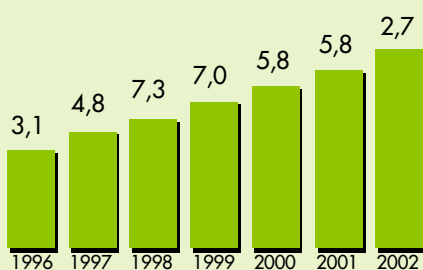
Dentro del Plan de Integración " Écija, Ciudad del Sol " será preciso integrar en la legislación urbanística normas para la instalación de los colectores solares para producción de agua caliente sanitaria y de esta forma fomentar el uso de la energía solar en los edificios del término municipal.

La ciudad de Écija ha sido identificada, desde antiguo, con el sol y el calor, debido a la orografía del valle –el del Genil– sobre la que está situada, que fomenta dichos fenómenos naturales. También se la identifica con el aceite de oliva, los cereales y la madera, ésta última generadora de importantes recursos de biomasa (aunque actualmente en riesgo de destrucción). Ahora se trata de dar un paso más y lograr que Écija juegue un importante papel en el desarrollo generalizado de las fuentes de energía renovables. En definitiva, a favor de la sostenibilidad socioeconómica.

### Más información:

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

## Crecimiento de la demanda en España



## Consumo en millones de kWh

■ 1996	154.928
■ 1997	162.338
■ 1998	174.194
■ 1999	186.385
■ 2000	197.202
■ 2001	208.580
■ 2002	214.382
■ Crecimiento acumulado de la demanda desde 1996 hasta 2002	38%
■ Crecimiento de la punta de la demanda 1 a 15 marzo 2003	4,5%



# Mastervolt,

su fuente de energía, noche y día.



## Sistemas de potencia para uso autónomo

Los combi Mastervolt Dakar Sine son los convertidores más robustos y potentes actualmente disponibles. Con potencias entre 1500-5000 W, incluyen la función de cargador con factor de potencia corregido y una lista de accesorios extensa como el arranque automático de generador, monitores de batería, control remoto, etc. Ahora también disponibles inversores senoidales de 10 y 15 kW

Solicite más información.



## Convertidores de conexión a red: Mastervolt QS

Los convertidores de conexión a red Mastervolt combinan una calidad superior, máxima confianza y eficiencia optimizada. La tecnología 'switch-mode' permite un bajo peso (solo 7kg / 3kW C.A.) y un diseño compacto. Todos los modelos se suministran con certificados en Español. En la imagen se muestran los modelos QS de 1200, 2000, 3000 y 5000W C.A. de potencia. Disponible una extensa gama de accesorios de control.



**Distribuidor oficial:** Juan y David Bornay SL. Parque Aceredors, s/n 03420 Castalla (Alicante) Tel. 966 543 077 Fax 965 560 752

Mastervolt es una marca registrada de Mastervolt International con distribuidores autorizados en 60 países y sede central en Aachen, Alemania.



# ■ ¿Qué hace una placa solar en una granja como está?

**Miles de explotaciones agropecuarias repartidas principalmente por Extremadura y Andalucía se valen de la energía solar para bombear agua e iluminar naves y granjas. Desde Albuquerque (Badajoz), RS Solar se ha convertido en la principal diseñadora e instaladora dentro del sector agrícola y ganadero.**

Javier Rico

La frase exacta que inspiró el titular de este reportaje es la siguiente: “¿Qué pinta la energía solar en una feria de este tipo?”. Corría el año 1995 y el periódico Hoy de Extremadura se hacía esta pregunta en el encabezamiento de una noticia sobre la feria Agroganadera 95 celebrada en Trujillo (Cáceres) en la que Rivero Sudón S.L. presentaba placas solares como suministradoras de energía para explotaciones agropecuarias. Por aquel entonces más de medio millar de estas instalaciones tenían la firma de esta empresa asentada en Albuquerque (Badajoz) y de su impulsor, José Rivero Sudón. Hoy las viviendas aisladas o granjas que se valen de la energía solar para extraer agua, iluminar

o calentar estancias con cerdos, gallinas, conejos o vacas superan las 2.500, reflejo del fuerte y sensato crecimiento de la empresa.

Un curso de energía solar a distancia, otro presencial en Isototón y la culminación de la Formación Profesional para obtener el carnet oficial de instalador electricista ponen en 1984 a José Rivero en el camino de montar una empresa que con el tiempo se ha convertido en una de las más importantes del sector en España. Desde sus comienzos a bordo de una furgoneta “cargado con un panel, unos cables y un tubo fluorescente con el que demostraba que se podía generar energía con la luz del Sol”, se ha llegado a 2004, a punto de partir para

Vistas de la instalación en la finca Piedras Hincadas, perteneciente a Lanchas de Crespo y centrada en la cría de cerdos.



Luanda, capital de Angola, donde “hemos hecho algunas cosas puntuales pero ahora se trata de conseguir un acuerdo comercial mayor, por lo que seremos recibidos por un ministro y otras autoridades y empresarios”, comenta satisfecho José. Que conste que no es la primera experiencia internacional, porque Argelia, Alaska y Guinea Bissau saben lo que es trabajar con RS Solar, marca con la que ahora se comercializan las instalaciones que nacen en Albuquerque.

## Energía en la sierra de San Pedro

Pero volvamos a 1984, cuando el hoy gerente de la empresa vio las necesidades y el negocio en las centenares de viviendas aisladas del campo extremeño que vivían de la ganadería y la agricultura pero a las que no llegaba la electricidad.

De camino hacia una de estas explotaciones se valora que después de 20 años no se haya necesitado ni de torres ni de cables de alta tensión que violen el magnífico paisaje de estas estribaciones sureñas de la sierra de San Pedro para llevar energía a las casas y granjas repartidas por estas tierras. Un monte mediterráneo en estado de máxima pureza primaveral con las retamas y las jaras floridas preceden la entrada a la finca Piedras Hincadas, perteneciente a Lanchas de Crespo S. L. y centrada en la cría de cerdo ibérico.

Ocho módulos fotovoltaicos de 165 kW montados sobre la nave principal iluminan todas las instalaciones, bombean agua hacia los abrevaderos de las pjaras y, sobre todo, distribuyen el calor generado por una caldera de gasoil hacia el suelo radiante de las parideras. “Esto es sumamente importante –aclaran en la granja– porque el mantenimiento del calor permite aumentar la producción en un 35% gracias a que los lechones no pasan frío en momentos delicados tras su nacimiento”. Paneles y granja





A la izquierda, José Rivero, controlando el buen funcionamiento de la instalación, compuesta por ocho módulos fotovoltaicos que suman 165 kW

porcina nacieron juntos hace tres años y representan el mejor ejemplo de la implantación de la energía solar en el sector agropecuario. En una caseta exterior se aprecia también el trabajo escrupuloso de Rivero Sudón a la hora de construir junto a los acumuladores paneles de control y mantenimiento personalizados que facilitan el seguimiento de la energía producida y consumida.

Fuera de Piedras Hincadas, pollos, vacas y conejos crecen también bajo el impulso solar en parcelas cercanas. Aunque en este último caso la energía se utiliza también para extraer el aire de la nave donde están las conejeras, que necesita ser renova-

do con frecuencia, el uso mayoritario se centra en la extracción de agua tanto para abrevaderos como para riego por goteo. “La cifra de instalaciones de este tipo supera las 600, tanto en bombeo directo como con acumuladores”, calcula, Cosme Segador, ingeniero industrial del departamento de I+D de RS Solar.

#### Más información:

**RS Solar**  
Avda. de Extremadura, 14.  
06510 Alburquerque. Badajoz  
924 40 05 54.  
rssolar@rssolar.com

### Con pies de acero

En pleno 20 aniversario de RS Solar los números cantan: 4.000 instalaciones (90% fotovoltaica y 10% térmica) distribuidas por Extremadura, Andalucía, las dos Castillas y Portugal, una delegación en Huelva, un equipo de 17 trabajadores y un proyecto de crecimiento centrado en una nueva planta de 5.000 m<sup>2</sup> que se prevé esté operativa este mismo verano. Y todo con una base muy sólida porque a la par que implantan sistemas de calidad ambiental según las normas ISO 9001 y 14001 han creado un departamento de I+D en colaboración con la Universidad de Extremadura para el estudio, diseño, desarrollo y fabricación de captadores solares térmicos. Los tentáculos de RS Solar llegan a repetidores de telefonía móvil en el Levante, a la iluminación vial de Valencia de Alcántara (Cáceres), a equipos conectados a red en varios ayuntamientos de Badajoz y Huelva y a escuelas solares de Greenpeace de Salamanca, Talayuela (Cáceres) y Talavera de la Reina (Toledo).



# Las Cajas de Ahorro echan una mano

Cada vez más entidades bancarias ofrecen apoyo financiero a los proyectos de energías renovables a través de "trajes" diseñados a medida. En esta ocasión nos centramos en los que tienen en marcha Caja España y Caja de Ahorros del Mediterráneo (CAM).

Gloria Llopis

**S**egún el departamento de Mercado de Capitales de Caja España, la primera entidad financiera de Castilla y León, una estructura óptima de financiación es una de las variables que contribuyen al éxito de un proyecto basado en las energías renovables. Partiendo de este punto, estos proyectos pueden acceder al mercado financiero con la garantía de obtener los fondos requeridos además de superar los problemas que puedan ir surgiendo a lo largo del desarrollo del proyecto. Tal y como nos comenta Miguel Angel de León, del departamento de Inversiones, "desde nuestra entidad llevamos varios años apostando por el desarrollo de proyectos de Energías Renovables, apuesta que se ha visto reflejada en la dirección de varios proyectos cuyo fin es la producción de energía eléctrica a partir de fuentes de energías renovables (parques eólicos, centrales minihidráulicas,...),

así como otros proyectos de producción de energía eléctrica incluidos dentro de la Producción en Régimen Especial (plantas de cogeneración, plantas de tratamiento de purines,...). Además de la dirección de los proyectos mencionados también hemos participado, como entidad prestamista, en muchos otros proyectos incluidos dentro del Régimen Especial".

Toda esta apuesta por las renovables ha llevado a Caja España a la elaboración de una Política de Inversión en Energías Renovables, basada en los siguientes pilares:

- Localización geográfica de los proyectos: apoyo de proyectos desarrollados en zonas geográficas con presencia de Caja España (financiación del primer parque eólico construido en León, el primer parque eólico construido en Asturias, la primera planta de tratamiento de purines de León,...).

- Promotores solventes y con experiencia en el sector: proyectos promovidos por compañías eléctricas-gasistas, con vocación de permanencia en el mercado.

Dirección o codirección de las financia-

ciones: participación en la financiación de los proyectos en los niveles más altos.

## El sistema *Project Finance*

La financiación de estos proyectos habitualmente se lleva a cabo mediante préstamos modalidad *Project Finance*, que suponen un análisis exhaustivo de los riesgos de cada proyecto de manera que éstos sean asumidos por el partícipe que mejor los conoce (tiene capacidad para gestionar el riesgo asignado). Todos los riesgos deben estar "atados" mediante sus correspondientes contratos, que deberán ir acompañados de las penalizaciones asociadas en caso de incumplimiento: contrato "llave en mano" para la construcción del proyecto (que garantice el precio, el plazo de entrega y las prestaciones de los equipos suministrados), contratos de mantenimiento (que garanticen un precio estable y unas prestaciones durante la fase de explotación), pólizas de seguros...

Este tipo de proyectos, basados en tecnologías "caras", suponen para los promotores la realización de importantes inversiones, cuya recuperación se realiza a medio-largo plazo. Caja España, consciente de estas premisas, financia hasta un 80% de la inversión necesaria para la puesta en marcha de los proyectos, adaptando los plazos de amortización según la tipología del proyecto (normalmente, los plazos de amortización oscilan entre 8 y 12 años).

Este modelo de financiación de proyec-

## En colaboración con el ICO

El ICO y el IDAE mantienen acuerdos de colaboración para la financiación de proyectos de inversión en energías Renovables y eficiencia energética. Los préstamos se pueden solicitar en multitud de entidades bancarias (el listado completo se puede ver en [www.ico.es](http://www.ico.es)). Esta línea de financiación está enmarcada entre las actuaciones previstas por el Plan de Fomento de las Energías Renovables 2000-2010, cuyo objetivo es lograr, en el año 2010, que el 12% del consumo de energía primaria en España proceda de fuentes de energías renovables.





tos de inversión, tiene por objeto financiar a unidades económicas independientes creadas para el desarrollo de un proyecto específico. Su característica fundamental es que tiene como principal garantía los flujos del proyecto y los activos del mismo. Los proyectos de energías renovables, dadas sus características, son financiables mediante este sistema ya que cumplen los requisitos esenciales para ello: los activos del proyecto funcionan como una unidad económica independiente y los flujos generados son estables y fiables. Esta herramienta de financiación reduce los riesgos de los grandes proyectos y que garantiza la devolución de los préstamos mediante los ingresos generados.

El montaje del *project finance* exige colaboración entre los promotores del proyecto y la entidad financiera. Además resulta esencial realizar un análisis financiero, técnico y legal del proyecto para diseñar la ya mencionada estructura óptima de financiación y las garantías adecuadas al proyecto en particular.

#### Cómo se diseñan

Aunque todos los *project finance* tienen unas características comunes, cada proyecto tiene unas particularidades que determi-

nan la estructura final de la financiación.

Las fases del proceso de montaje se pueden resumir en las siguientes: estudio de viabilidad del proyecto y análisis de riesgos; diseño de la estructura de financiación y del esquema de garantías (Term Sheet); mandato: carta de los promotores dirigida a la entidad financiera donde contrata sus servicios según la estructura de financiación planteada; revisión o "due diligence" técnica, legal, financiera y de seguros; negociación de contratos; firma de la operación de financiación; construcción del proyecto (seguimiento técnico); y explotación del proyecto.

La entidad debe ser capaz de diseñar una estructura óptima de financiación y de garantías para el proyecto. Los promotores deben entender que la entidad financiera es un "socio" financiero. La estructura de financiación se diseña a partir de la capaci-

dad de generación de fondos del proyecto y los riesgos se asignan y reparten de la forma más eficiente posible; cada uno de los riesgos debe ser asumido por el partícipe más capacitado para minimizarlo.

Los *project finance* como fórmula de financiación generan un elevado valor añadido para los proyectos puesto que se trata de soluciones a medida. Los promotores y la entidad financiera deben ser capaces de aportar valor para lo que deben adoptar el papel de gestores y trabajar en estrecha colaboración a lo largo de todas las fases del proyecto.

Según Miguel Ángel, "la apuesta de Caja España, al igual que la del resto de en-



#### Equipos de Alta y Media Tensión

Lideramos el cambio tecnológico, aportando nuevas soluciones en el mundo de la energía.

Mesa, gracias a su dilatada experiencia de más de 50 años y a la estrecha colaboración que mantiene con sus clientes en el sector eléctrico, ha diseñado soluciones específicas, de referencia en el mercado.

- Cabinas para subestaciones de interior, de distribución primaria, con aislamiento en SF6, gama CBGS, hasta 52 kV homologadas por todas las compañías eléctricas nacionales.
- Cabinas para centros de transformación de tipo compañía con aislamiento integral SF6 y gama CAS, de 24 ó 36 kV.
- Cabinas adaptadas para centros de transformación de parques eólicos de muy reducidas dimensiones, gama CAS, de 24 ó 36 kV.
- Gama completa de seccionadores para subestaciones de Alta Tensión hasta 420 kV.
- Material de aparellaje tradicional de 24 ó 36 kV, tanto para líneas aéreas como para interior.
- Equipos especiales en M.T. y A.T. para aplicaciones ferroviarias.
- Fusibles de bajas pérdidas para media tensión, equipados con percutor térmico.
- Laboratorios propios de ensayo y de potencia.

Referencias en más de 90 países, en los cinco continentes.

**Manufacturas Eléctricas S.A.**





**Los Project Finance generan un elevado valor añadido para los proyectos por ser soluciones a medida.**



tidades financieras, necesita de un terreno de juego estable que elimine las incertidumbres regulatorias y apoye el desarrollo de estas energías mediante la concesión de las ayudas necesarias para hacer atractivo el sector. Este marco parece que se puede conseguir con el Real Decreto 436/2004, aunque no todos los sectores implicados consideran suficientes las ayudas fijadas. Esperamos que estas diferencias se limen de manera que el despegue de todas las energías renovables sea un hecho”.

#### **Impulso a la eólica**

El modelo del *project finance* se está usando, por ejemplo, en la construcción de parques eólicos. En concreto, con la operación diseñada por su accionista Iberdrola, la empresa Biovent Energía, S.A. —en su accionariado participan Iberdrola, con un 85%; Gasindur, con un 10%, y el grupo Caja Duero, con el 5% restante— ha recibido un importante impulso financiero para construir quince parques eólicos en Castilla y León, que tendrán una capacidad instalada total de unos 500 MW. En este caso el *project finance* ha sido liderado por el SCH, BBVA, Crédito Agricole-Indosuez y Caja Duero que garantizan una instalación de 318 millones de euros. A estas entidades se han sumado otros nueve bancos y cajas. El acuerdo, en principio, tiene un plazo de 14,5 años para liquidar la totalidad del préstamo.

A través de este método Caja España ha colaborado, asimismo, en la financiación de un proyecto promovido en 2002 por Iberdrola Soluciones Energéticas. Se trataba de una planta de tratamiento de purines en la localidad de Milagros (Burgos) en cuyo pro-

ceso utiliza el calor y la energía eléctrica producidos en una central de cogeneración asociada de 7,4 MW de potencia, con un consumo de 140 millones de termias de gas natural al año. La inversión total en el proyecto ascendió a 6,5 millones de euros. La instalación, que entró en funcionamiento a finales de 2003, tratará anualmente 46.000 toneladas de purines de porcino y exportará al Sistema Eléctrico Nacional 56.412 megavatios/hora (MWh). El proceso de tratamiento, basado en la tecnología desarrollada por Otsi y Efinergía denominada Netporc, permitirá la obtención de unas 2.800 toneladas de abono al año que los agricultores de la zona podrán utilizar en sus cultivos.

#### **Muchos años de colaboración**

La Caja de Ahorros del Mediterráneo (CAM), entidad pionera a la hora de promover proyectos de protección del medio ambiente, acaba de suscribir en abril de este año un convenio con el Instituto de Crédito Oficial (ICO) para la financiación de proyectos de inversión en energías renovables y eficiencia energética. Dicho convenio está vigente hasta el 31 de diciembre de 2004, o antes, si se agotaran los fondos globales previstos para todo el Estado que son 100.000.000 de euros, que podrá ser ampliado a 150.000.000 de euros, en función de la demanda y previa autorización. La finalidad que se persigue con este acuerdo es financiar inversiones productivas en activos fijos nuevos, destinados al aprovechamiento de las fuentes de energías renovables o a la mejora de la eficiencia energética. El convenio exige que hasta el 20% del proyecto de inversión pueda ser destinado a obra civil. Serán financiables, exclusivamente, los proyectos cuya inversión se inicie a partir de la fecha de solicitud por el beneficiario final. El plazo máximo de realización de la inversión será de dos años a partir de la fecha de formalización del préstamo con la entidad financiera colaboradora. La inversión deberá permanecer en el patrimonio del beneficiario final por un periodo mínimo de cinco años a partir de la conclusión de la inversión, o durante su vida útil, si esta fuera inferior.

Los proyectos financiados por medio de este convenio CAM-ICO abarcan numerosas variables: ahorro y sustitución en la industria; eficiencia energética en edificios incluyendo la rehabilitación energética de edificios, la mejora de la eficiencia energética en la iluminación interior de edificios, la sustitución de sistemas de climatización por bombas de calor, la sustitución de equipos de refrigeración para climatización, la sustitución de generadores térmicos para climatización y la cogenera-





ción en el sector terciario. También son financiados la eficiencia energética en alumbrado público; la eólica de autoconsumo con potencia inferior a 4 MW; proyectos de biomasa, ya sean para generar electricidad o proporcionar calor; la minihidráulica de potencia instalada inferior a 1 MW; la solar fotovoltaica, tanto aislada como conectada a red; el aprovechamiento energético del biogás; y la valorización energética de los residuos.

El importe por operación puede alcanzar hasta el 70% de la inversión, excepto en los proyectos de energía solar fotovoltaica de hasta 100 kWp y solar térmica, que serán financiados el 90% y 100% respectivamente. El importe máximo será de 6.310.500 euros. Los plazos son a elección del prestatario: 5 años, sin carencia o con 1 año de carencia de capital; 7 años, sin carencia o con 2 años de carencia de capital; 10 años, sin carencia o con 2 de carencia de capital. Para los proyectos en energía solar fotovoltaica de hasta 100 kWp y solar térmica, el plazo obligatorio será de 7 años sin carencia. La forma de pago es mediante amortizaciones semestrales, constantes de capital más los intereses vencidos correspondientes. La amortización anticipada está permitida, coincidiendo con las fechas

de revisión. El tipo de interés es variable: referencia Euribor 6 meses + 1 punto básico, revisable semestralmente.

### Bonificación del IDAE

Según la calificación asignada por el IDAE al proyecto, éstos percibirán dos o tres puntos porcentuales de bonificación. De ésta, se destinará un punto porcentual al pago de la mediación de la Caja y el resto, que se aplicará como amortización anticipada al préstamo con recalcule de cuota, además de la bonificación al tipo de interés, la tipología de proyectos solar fotovoltaica de hasta 100 kWp y solar térmica tendrán una ayuda directa del 20% y 30% respectivamente. En el caso de que el beneficiario final de estas tipologías de proyectos no dispusiera de la financiación máxima permitida, la ayuda directa quedará reducida en la proporción en que lo sea la financiación general del 70% del coste elegible. No se aplican comisiones y la demora es la usual al igual que las garantías.

### Más Información:

**Caja España**  
www.cajaespana.es

**Caja De Ahorros del Mediterráneo (CAM)**  
www.cam.es



**Ahora en bornay,  
no solo tenemos  
aerogeneradores.**

**Paneles Solares**

**Convertidores**

**Baterías**

**y todo tipo de  
accesorios  
para sus  
instalaciones.**

**Distribuidores para España.**



**Juan y David Bornay, SL**

Paraje Ameradors, sin  
Aptdo. de Correos 116  
03420 Castalla (Alicante)

Tel. 965 580 025  
966 543 077

Fax 965 560 752

www.bornay.com  
bornay@bornay.com



# Santoña: en la cresta de Iberdrola

Diez balizas que no son más que aviso para navegantes. Diez boyas cilíndricas sumergidas que suben y bajan, al vaivén de las olas, y que se hallan ancladas al lecho marino. Un generador que reposa sobre ese fondo y que traduce en electricidad el oleaje. Las olas del mar, que no conocen final, y un cable, por fin, que enviará la energía a la costa próxima. Son las claves de la futura central de energía de las olas que Iberdrola va a instalar frente a las costas cántabras de Santoña

Antonio Barrero

Iberdrola prevé cerrar 2004 con una potencia de más de 3.100 megavatios renovables. De ellos, 2.800 corresponderán a parques eólicos y aproximadamente 300 a centrales minihidráulicas. Pero hay más, porque la compañía pretende alcanzar los 4.500 megavatios renovables en 2008... Así dicen las letras mayúsculas del discurso renovable que viene pronunciando esta gran eléctrica desde hace ya algunos años, un discurso que se ha materializado en centenares de megavatios eólicos instalados, a lo largo de las últimas dos décadas, en decenas de enclaves de esta vieja piel de toro, un discurso que comienza ahora a sonar allende Pirineos (Iberdrola tiene previsto tomarle el pulso al viento también en Portugal, Brasil y México).

Son los nuevos derroteros eólicos de una compañía que sabe que hallar aquí buenos emplazamientos para sus aerogeneradores es cada vez más difícil (la mayoría de los enclaves más rentables, los más ventosos, ya están ocupados). Por eso, probablemente, la eléctrica ha decidido darle una

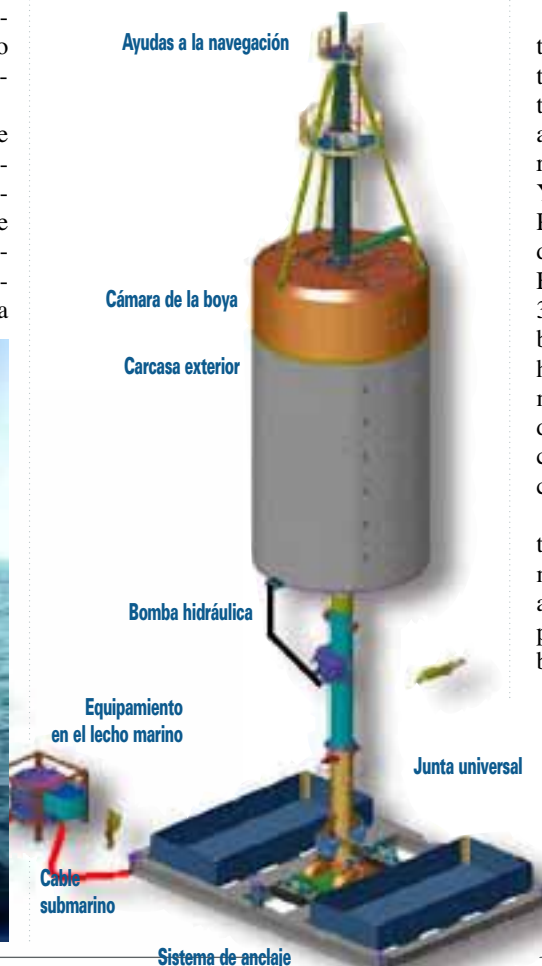
vuelta al mundo para buscar parajes más airosos a la par que escudriñaba también otras vías de aprovechamiento energético. El resultado de esos sondeos se ha traducido en ciertos planes de desarrollo eólico en los países susodichos, en un par de proyectos de eólica marina que podrían ver la luz muy pronto en Francia y Alemania y en un proyecto de generación de electricidad único en Europa que está previsto comience a verter a la red el año que viene. Es, en efecto, la central de aprovechamiento de energía de las olas de Santoña.

## Frente al Faro del Pescador

El enclave elegido es un lugar, mar adentro obviamente, muy próximo a la costa cántabra. Se halla a un kilómetro del Faro del Pescador, en las proximidades, ya se dijo, de Santoña. En esa zona, y según los estudios preliminares con los que ha trabajado Iberdrola, es posible generar energía durante unas 3.500 horas equivalentes al año (para que nos hagamos una idea, y por aquello de las comparaciones... encontrar en España, a estas alturas de la historia, un parque eólico terrestre que opere durante más de 2.500 horas al año empieza a ser empresa asaz compleja).

Pues bien, frente al Faro del Pescador, a treinta metros de profundidad, Iberdrola tiene previsto anclar diez boyas de seis metros de diámetro que quedarán suspendidas a un metro de la superficie. El grupo ocuparía un rectángulo de cien metros por veinte. Y volvamos ahora a las comparaciones: el Prestige que yace fósil frente a Galicia medía 243 metros de eslora y 34 de manga; el Exxon Valdez que barnizara Alaska, más de 300 metros de proa a popa y más de 50 de babor a estribor, y ni que decir tiene que hay superpetroleros que miden más de 450 metros de largo, o sea, que hay centenares de buques en la mar que ocupan cuatro y cinco veces más superficie que la instalación de Iberdrola.

Pero volvamos a las diez boyas de Santoña, a los cilindros de seis metros de diámetro que mencionáramos al principio. Van a conformar el más potente parque de su especie en el mundo: 1,2 megavatios. Cada boya, que puede aprovechar olas de entre uno y cinco metros, tiene una potencia de 125 kilovatios, ampliable a 250. Todas ellas estarán sumergidas, y disponen de un flotador interno que sube y baja al dictado de las olas. Se produce entonces un movimiento diferencial entre un cierto punto fijo (la boya está anclada al fondo, lógicamente) y el cilindro propia-





mente dicho y ese movimiento pone en marcha un motor hidráulico que va conectado a un alternador trifásico. Las boyas han sido especialmente diseñadas para autoprotgerse en caso de tormenta. Así, cuando las olas alcanzan alturas superiores a los seis metros, se inclinan por su propia inercia hasta 60 grados y se sumergen aún más. ¿Conclusión? La vida útil del ingenio se prolonga porque, al estar sumergido, son menos graves el desgaste que sufriría la boya como consecuencia de los golpes de las olas y asimismo la oxidación.

La energía producida es evacuada entonces (y he aquí otra de las ventajas del emplazamiento elegido) a través de un cable submarino que será conectado a la línea eléctrica que alimenta al Faro del Pescador. Según el director de Desarrollo de Energías Renovables de Iberdrola, Roberto Legaz, "es lo lógico: aprovechar una instalación que ya está hecha, que ya fue autorizada en su momento. Es más, entiendo que las centrales que sucedan a la de Santoña también serán ubicadas en las proximidades de los faros, donde puede haber ya una línea de media tensión de trece, de quince mil voltios, y donde por lo demás, habitualmente, hay mucho oleaje". La solución, por otra



El Faro del Pescador, en las proximidades de Santoña. En esa zona, según los estudios preliminares con los que ha trabajado Iberdrola, es posible generar energía durante unas 3.500 horas equivalentes al año.



Inversores de conexión a red **sunways**

**97%** (max.)

**96 %** (rendimiento Europeo)

**Diseño y alta tecnología al servicio del usuario.**

1.500 W  
2.200 W  
3.300 W  
5.000 W

**PROSOLMED**

Energía solar fotovoltaica con conexión a la red

Distribuidor oficial **sunways**



OPT ha estado experimentando con un prototipo de 50 kilovatios durante dos años y en estos momentos ultima una planta similar a la de Santoña en Hawai (EE.UU.)



parte, evita a priori un problema, el impacto "social". "Porque está claro que llevar un cable a una playa va a ser imposible", señala Legaz.

### Apoyo tecnológico

Por último, la industria ya existente en la zona también ha sido motivo de atracción para la inversión. Según Legaz, "no podemos traer boyas de ese tamaño desde Estados Unidos, o desde Escocia, porque se dispararían los costes. Por eso hemos tenido muy en cuenta desde el principio dos aspectos: lo sencillo de la tecnología de esta boya y el grado de desarrollo industrial de esta zona, porque estamos hablando de una tecnología que puede ser fabricada sin problemas en España. Es más, yo diría que más del 90% de los componentes de las boyas van a ser fabricados aquí, lo cual es también muy ilusionante, el tejido industrial que todo ello pueda generar".

En este sentido, y según fuentes de la propia Iberdrola, la compañía estadounidense Ocean Power Technologies (OPT), que es la firma que ha desarrollado las boyas, ya se ha comprometido a prestar el apoyo tecnológico necesario a la industria cántabra, que a su vez ha mostrado gran interés por el proyecto.

OPT ha estado experimentando con un

prototipo de 50 kilovatios durante dos años y en estos momentos ultima una planta similar a la de Santoña en Hawai. Esta instalación, que tendrá un megavatio de potencia, se encuentra ahora mismo en fase de tendido de cable y está previsto que comience a operar en unas semanas, o sea, que se va a convertir en banco de experimentación idóneo para la planta española, que no obstante sigue muy de cerca, en el calendario, a la de Hawai.

A saber: la iniciativa de Iberdrola ya ha recibido el visto bueno de la dirección de Costas del ministerio de Medio Ambiente, el sí de las consejerías de Industria y Medio Ambiente de la comunidad de Cantabria y asimismo la aquiescencia del Ayuntamiento de Santoña.

Los pescadores, cuenta Legaz, también han acogido muy bien el proyecto (la instalación se encuentra precisamente en una zona en la que no pueden faenar, "pues hay mucho oleaje y no pueden siquiera recoger las redes"). La primera reunión de accionistas ya ha tenido lugar. En el proyecto, cuyo presupuesto inicial es de 3,25 millones de dólares, están implicados Iberdrola (70%), OPT (10%), el Instituto para la Diversificación y el Ahorro de Energía (10%) y la Sociedad para el Desarrollo de Cantabria (que aporta el 10 % restante).

### Sin ayudas específicas

A partir de ahora se abre un plazo de seis meses a lo largo de los cuales la Cátedra de Oceanografía de la Universidad de Cantabria va a ultimar, a instancias de Iberdrola, el estudio de los recursos (las olas) y del lecho marino donde irán ancladas las boyas. En esta fase está previsto que los promotores ultimen el proyecto definitivo, comiencen a solicitar ofertas para la fabricación de las boyas y concluyan los planos de construcción.

La fabricación física de las boyas podría comenzar, pues, dentro de seis meses y "en dos meses más, podríamos tenerlo todo terminado". Una vez conectada a la red, la instalación, que podrá suministrar electricidad a unas 1.500 familias, pasará a formar parte del Régimen Especial, obteniendo así, según Iberdrola, idéntica retribución que la fijada para los parques eólicos.

Y he ahí el principal inconveniente. La Administración no contempla ayudas específicas para instalaciones de estas características y, así, paga la energía de las olas como si fuese electricidad eólica. Paga lo mismo, aunque el megavatio "olar" exige una inversión tres veces superior a la que demanda un megavatio eólico.

A pesar de todo, y contra viento y marea, Iberdrola se ha atrevido a entrar en el negocio, mientras otros esperan que el Gobierno se moje de una vez por todas y se decida a impulsar una energía en la que confía muy mucho cierto ingeniero cántabro, Roberto Legaz, que hiciera historia con Gamesa en los albores del desarrollo de la eólica (Legaz trabajó para aquella empresa durante más de diez años, cuando muy pocos imaginaban que España sería hoy la tercera potencia del mundo en megavatios de viento instalados). Pues bien, el mismo ingeniero inquieto (el cántabro ha pasado por la central nuclear de Trillo, la térmica de carbón de Guardo y la dirección de Gamesa Solar), gasta hoy discurso claro, y experimentado, con respecto a los vaivenes de la mar en Santoña: "la energía de las olas puede experimentar el mismo desarrollo que la eólica. En tres o cuatro años, si estos prototipos se comportan adecuadamente y se invierte en plantas experimentales como esta, lo lograremos. Yo creo que nuestro objetivo debe ser la boya de 500 kilovatios, una boya de diez metros de diámetro con la que podremos reducir los costes".

### Más Información

[www.iberdrola.es](http://www.iberdrola.es)  
[www.oceanpowertechnologies.com](http://www.oceanpowertechnologies.com)





**PRIMER MAYORISTA FOTOVOLTAICO EN EUROPA**

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

Calle de Sabina, 25 - 28033 Madrid  
Tel: 91 383 64 70 - Fax: 91 756 93 08  
e-mail: [info@aetalbasolar.com](mailto:info@aetalbasolar.com)



**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](http://www.siliken.com)  
[info@siliken.com](mailto:info@siliken.com)  
Tel: 96 141 2233  
Fax: 96 141 0514

1984 - 2004  
**ENERGÍA SOLAR**  
FOTOVOLTAICA Y TÉRMICA  
Montaje Distribución Tramitación de Subvenciones  
Acreditado por **IDA E**  
Distribuidor oficial de: **isoleton**  
**MÁS DE 4.000 INSTALACIONES REALIZADAS.**  
RIVERO SUDÓN, S.L.  
Avd. Extremadura, 14  
Tel.: 924 400 554 Fax: 924 401 182  
[www.rssolar.com](http://www.rssolar.com) / [rssolar@rssolar.com](mailto:rssolar@rssolar.com)  
**06510 ALBUQUERQUE - BADAJOZ -**

**energía solar - medición ambiental**

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

**ELEKTRON** Farigola, 20 local 08023 Barcelona  
Tel: 932 108 309 Fax: 932 190 107  
e-mail: [consulta@tiendaelektron.com](mailto:consulta@tiendaelektron.com)

**BTI AVIATION OBSTRUCTION LIGHT**

- Low, Medium & High Intensity Obstruction Lights
- Experience with Offshore and Several Countries
- Tailor-made turnkey solutions
- Battery Backup Systems
- Special System Design
- GPS Synchronisation etc.

BTI are a supplier of solutions to Danish as well as international customers within the wind energy sector.

**BRØNDBERG & TANDRUP INTERNATIONAL A/S**  
Bygmestervej 6 - 2400 Copenhagen NV DENMARK  
Phone + 45 35 81 58 00 Fax + 45 35 82 00 99  
E-mail: [btli@bti-as.dk](mailto:btli@bti-as.dk) [www.bti-as.dk](http://www.bti-as.dk)



**garbitek**

TECNOLOGÍAS ECOLÓGICAS Y ENERGÉTICAS

Distribución, venta e instalación  
de sistemas de energías renovables.

Material educativo, ocio, lámparas y fuentes de jardín,  
Electrodomésticos... El carro solar, etc.

Mas información en:  
[www.garbitek.com](http://www.garbitek.com)

Teléfono y fax. 943.635582



■ Para anunciarse en esta página  
contacte con:  
**José Luis Rico**  
**91 628 24 48 / 670 08 92 01**  
[publicidad@energias-renovables.com](mailto:publicidad@energias-renovables.com)





## ¿Quieres hacer una instalación de energías renovables? Consúltanos, es gratis

A lo largo de los cuatro años que se dispone a cumplir la web de Energías Renovables –en junio de 2000 subimos la primera noticia a internet– hemos recibido muchas preguntas relativas a instalaciones de energías renovables: ¿con quién debería hablar? ¿podría hacerlo en mi casa o terreno? ¿cuánto costaría? ¿tengo derecho a recibir alguna ayuda? Cuestiones todas que, a partir de ahora, podrás resolver, de forma gratuita, con una nueva sección que estrenamos en la web con el nombre de "Consultas de Instalaciones".

**E**l nuevo enlace, disponible ya en la parte superior derecha de la página principal de Energías Renovables en internet ([www.energias-renovables.com](http://www.energias-renovables.com)), te lleva a una página en la que puedes elegir el tipo de consulta que te interesa: solar térmica, solar fotovoltaica, energía eólica, biomasa, minihidráulica y otras fuentes de energías renovables. A su vez, cada una de estas secciones permite acceder luego a sus diferentes usos.

De esta forma, cualquier internauta puede centrar al máximo su petición de información, ya esté relacionada con la solar térmica, la fotovoltaica, la eólica, etc..

Cada una de estas opciones concluye en un pequeño cuestionario que hay que rellenar para que la respuesta sea lo más concreta posible. Se solicitan unos datos básicos de contacto: nombre, teléfono, e-mail, provincia. Y luego una serie de datos técnicos elementales (que dependerán de cada tipo de aplicación energética).

Este nuevo servicio de Consultas de Instalaciones está atendido por la empresa Viensol, experimentada en la instalación de energías renovables y en bioconstrucción.

### Más información:

VIENSOL. Apdo. Correos n° 3409. 28080 Madrid  
[consultas@viensol.com](mailto:consultas@viensol.com) [www.viensol.com](http://www.viensol.com)

### Consultas de instalaciones

#### ■ Pregunta 1

■ *Hola, mi nombre es David, últimamente oigo hablar mucho de las conexiones a red y quiero saber si realmente es rentable el tema, cómo funciona y cuánto me puede costar, tengo un terreno de unos 3.000 m<sup>2</sup> en la provincia de Toledo. Gracias anticipadas por este servicio que dais. Saludos.*

*David Infante. Toledo*

#### ■ Respuesta:

✓ Hola David, en contestación a tu e-mail comentarte que el termino "conexión a red" no es otra cosa que inyectar o aportar energía eléctrica a la red de la compañía eléctrica (que opere en cada lugar) con energía eléctrica generada o producida con fuentes de energía renovables (solar, eólica, etc.). En el caso de la solar fotovoltaica, la electricidad producida tenía, hasta hace poco, derecho a la prima máxima cuando se trataba de instalaciones de 5 kW. Desde principios de abril esa prima vale también para instalaciones de hasta 100 kW.

Un ejemplo de una instalación de energía solar fotovoltaica con potencia nominal de 5 kW y una potencia pico de aproximadamente 6 kWp:

- Coste de la instalación llave en mano (\*): en torno a los 42.000 euros (entre 6,5 y 7,5 euros por Wp).
- Mantenimiento anual (\*): en torno a los 180 euros al año (entre 120 y 300 euros)
- Gestión de ayudas y subvenciones: aprox. 300 euros (\*\*)

#### Ayudas a este tipo de instalaciones:

- IDAE: 20% del coste elegible de la instalación a fondo perdido y financiación de hasta el 90% del coste elegible (que es de 7,5 euros/Wp). La financiación a través del ICO es a 7 años con un interés del euríbor más un punto menos 3 puntos (se pagaría un 0,6% anual aproximadamente de interés).
- Comunidades Autónomas: varía en las distintas comunidades; pueden estar, de

¿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.**

Energías renovables • mayo 2004

Esta sección está atendida por la empresa **Viensol**  
Laurel, 14 - Apdo. 3409 - 28080 Madrid - [cesteban@viensol.com](mailto:cesteban@viensol.com) - [www.viensol.com](http://www.viensol.com)





forma orientativa, entre el 10% y el 30% del coste (elegible) de la instalación.

Con este tipo de ayudas se puede obtener una rentabilidad media de entre el 7% y el 20% anual. (\*\*\*)

En instalaciones mayores de 5 kW esta rentabilidad se ve mejorada por la economía de escalas.

(\*) Precios para instalaciones estándar sin incluir el IVA.

(\*\*) Algunas empresas lo asumen si se les contrata la instalación y el importe varía dependiendo del total de gestiones a realizar, desplazamientos, etc.

(\*\*\*) La rentabilidad varía en función de si la instalación está a nombre de una persona física (un particular) o una persona jurídica (una empresa o un autónomo, por ejemplo) y de si se obtienen o no subvenciones.

## ■ Pregunta 2

■ *Hola, me llamo Cristóbal, tenemos una vivienda unifamiliar cerca de Burgos, queremos saber si se puede instalar energía solar y cómo, también que nos dijeran cuánto nos iba a costar. La casa está orientada al norte aunque hay un sitio en el tejado orientado al sur de unos 8 m<sup>2</sup>. Somos 3 personas las que vivimos aquí todo el año y tenemos una caldera que funciona con gasoil tanto para la calefacción como para el agua caliente. Venimos gastando unos 150 euros de media al mes según he calculado durante el último año. Bueno quedo a la espera de sus noticias.*

*Un cordial saludo.  
Cristóbal Grandes. Burgos*

## ■ Respuesta:

✓ **Hola Cristóbal:** La energía solar térmica es buena aliada en el hogar, ya que proporciona ahorro en la factura del combustible (gas natural, gas propano, gasoil, etc); también proporciona independencia y autonomía (tanto la energía solar térmica, como la fotovoltaica, la eólica, la biomasa, etc, al disponer de nuestra propia fuente de energía), y evita una considerable emisión de contaminantes a la atmósfera.

En el caso que tú nos planteas, decirte que sí se puede instalar energía solar en tu

casa dado que tienes un lugar que está orientado al sur (requisito necesario con un mínimo de 4-6 m<sup>2</sup>). Para saber cómo se puede hacer la instalación tendrías que solicitar que un técnico de una empresa instaladora se desplazara a tu casa para verlo detenidamente, estudiarlo y darte un presupuesto personalizado, que podría costarte unos 60 euros.

Con respecto al coste de la instalación, decirte que una instalación estándar de este tipo cuesta unos 3.500 euros y el ahorro que conseguirías es de entre el 60% y el 80% aproximadamente (o sea que ahorrarías entre 900 y 1.200 euros al año) con lo que en unos 3-4 años tienes amortizada totalmente la instalación. Luego no olvides el mantenimiento, que será imprescindible; el coste oscila entre los 120 y los 300 euros, dependiendo de si se va una o dos veces al año y de donde esté ubicada la instalación y la vivienda.

No olvides el tema de ayudas que existen para este tipo de instalaciones. Son importantes.



## GH WindFarmer

### El Programa para el Diseño y Optimización de parques eólicos

GH WindFarmer es el programa integral completamente validado por la empresa consultora líder en energía eólica para el diseño y optimización de parques

- Producción de energía
- Optimización del esquema de implantación
- Intensidad de turbulencia
- Modelización del ruido
- Visualización
- Parpadeo de sombras
- Capacidad de múltiples proyectos
- Estaciones de radar
- Módulo Financiero
- Sistema eléctrico

Nuevo módulo de tratamiento de datos de viento: MCP+. Más capacidad de conversión de mapas.

Curso conjunto de WAsP y GH WindFarmer en Madrid del 25 al 28 de Mayo de 2004 impartido por expertos de Riso y GH



# Agencias Locales de Energía y Ley de Modernización del Gobierno Local

Los modos de gestión de los servicios públicos a nivel local cuentan desde la aprobación de la Ley 57/2003 de Modernización del Gobierno Local con un nuevo modelo, la Entidad Pública Empresarial Local, figura introducida por la Ley 6/1997 de Organización y Funcional de la Administración General del Estado.

Enrique Belloso

**E**l impulso dado por la Comisión Europea a través del Programa SAVE a mediados de los años noventa del siglo pasado para la creación de Agencias de Energía ha tenido como fruto la puesta en marcha de cerca de 300 en toda la Unión Europea. En España, y agrupadas en torno a EnerAgen, la Asociación Española de Agencias para la Gestión de la Energía, existen más de 24. Ciudades como Pamplona, Valladolid, Sevilla, Barcelona, Vigo, etc..., disponen de Agencias de Energía que se articulan de diversa forma, como órgano desconcentrado sin personalidad jurídica de la administración local, como consorcio, incluso como fundaciones o asociaciones, etc.

Sin pretender hacer un análisis pormenorizado sino un acercamiento a tan singular articulación se puede convenir que existen tres tipos de entes instrumentales:

■ Los entes creados y personificados conforme al Derecho público, cuyas relaciones externas también se regulan por dicho Derecho, los llamados Organismos autónomos.

■ Los entes creados y personificados conforme al Derecho público pero cuyas re-

laciones externas, son reguladas por el Derecho privado, las denominadas Entidades públicas empresariales.

■ Los entes creados y personificados conforme al Derecho privado, cuyas relaciones externas son reguladas por el mismo Derecho, las Sociedades Mercantiles Públicas, cuyo capital social puede estar en manos de Administración territorial, Organismo autónomo, Entidad pública empresarial y Sociedad mercantil pública.

## Por una gestión más ágil

Una vez conocida la tipología básica a la que nos referimos habrá que convenir cuáles son los fines generales de esta descentralización funcional: una gestión más ágil, descongestionar la organización ordinaria de las Administraciones territoriales, reforzar la atención a un interés general con una organización dedicada sólo a un fin, especializar y tecnificar la organización administrativa en ciertos sectores, administrar fondos propios, adaptar el régimen jurídico a las necesidades peculiares de algunas actividades administrativas. A todo esto relacionado con la descentralización funcional, se le ha llamado "huida del Derecho Administrativo". Sin

embargo, si los entes locales tienen la voluntad de transformar su situación energética, de una u otra forma tendrán que poner en marcha alguna de estas figuras para dar una respuesta adecuada al ejercicio de esa voluntad de mejorar su situación energética.

La Ley 57/2003, de 16 de diciembre, de medidas para la modernización del gobierno local (BOE núm.301, de 17 de diciembre de 2003), sin menoscabar el objetivo final que debe ser una nueva redacción de la Ley de Bases de la Administración Local, se muestra como un instrumento adecuado para que nuestros gobiernos locales afronten los complejos retos que se les presentan en los albores del siglo XXI, que necesitará un tiempo razonable pero no dilatado de reflexión y discusión. Ya que nuestros gobiernos locales requieren, de forma inaplazable, la adopción de una serie de reformas tendentes a su racionalización y modernización, en beneficio de todos los ciudadanos.

Así, en materia de gestión de los servicios públicos locales, se establece una nueva clasificación de las diversas formas de gestión, incorporando al ámbito local una figura que la experiencia ha demostrado eficaz en otras Administraciones públicas, como son las entidades públicas empresariales. Por otra parte, se incorpora a la Ley la regulación sustancial necesaria de los organismos autónomos y de las sociedades mercantiles con capital social público.

## Entes instrumentales en el ámbito local

Los llamados entes instrumentales vinculados a una descentralización funcional creciente, que se han constituido a través de instrumentos normativos "ad hoc" por medio de leyes específicas en el ámbito del Estado y de las comunidades autónomas, no eran posibles en el ámbito local, donde no se posee la competencias legislativa necesaria.

Sin embargo, la Ley 57/2003, introduce tal posibilidad gracias a la figura denominada "entidades públicas empresariales locales", dando respuesta a una necesidad de diversificación para crear una organización



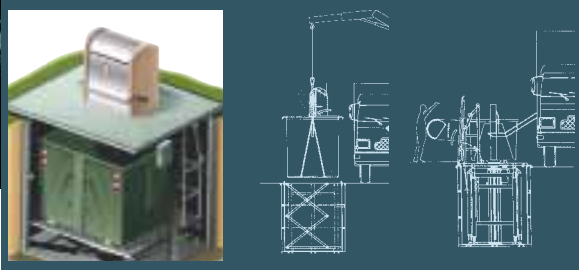
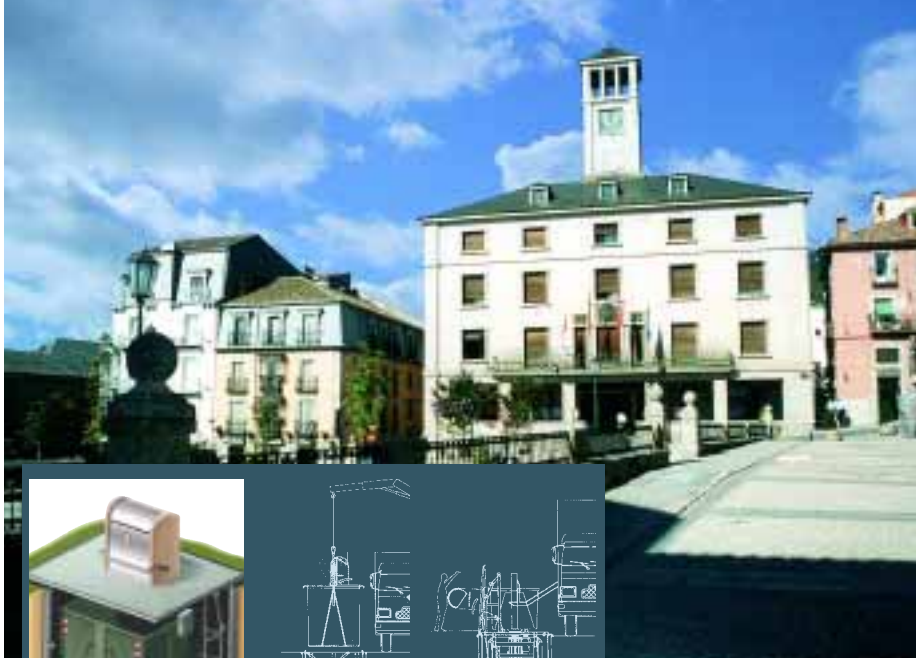
Ayuntamiento de Sevilla. Documento de la Oficina de Atención Energética Municipal de Agencia Local de la Energía de Sevilla.





Feria y conferencia  
internacional de  
tecnología solar  
Freiburg im Breisgau  
Alemania  
24 - 26 de junio 2004

con la conferencia  
EuroSun2004



Ayuntamiento de San Lorenzo de El Escorial.  
Plan de soterramiento en el subsuelo de los  
contenedores de recogida de basura en el casco  
histórico.

especializada para determinados servicios, como podría ser el energético. No obstante, en su creación imperan en muchas ocasiones más los intereses de cada momento que la elección de un modo de gestión adecuada a sus objetivos.

La modernización y actualización necesaria de la Administración Local, que demanda la sociedad requiere una respuesta jurídica que intervenga en los modos de gestión de los servicios que conllevará la necesaria puesta al día del Derecho Administrativo, con todas las garantías del Derecho Público.

Las Administraciones locales tienen que renovar su organización administrativa y adaptarla a las nuevas demandas sociales. Para todo ello no bastará la puesta en marcha de la Ley que se analiza sino una revisión global de todo el Régimen Jurídico que incide en la Administración Local.

La Ley Básica de Régimen Jurídico de las Administraciones Públicas, 20/1992 y la Ley Reguladora de la Jurisdicción Contencioso-Administrativa 29/1998 las han denominado como "Entidades de Derecho Público con personalidad jurídica propia vinculadas o dependientes de cualquiera de las Administraciones Públicas", en suma administraciones instrumentales como modos de gestión.

### Posibilidades para la gestión energética

Los orígenes, el art. 6.1. de la Ley General Presupuestaria, Ley 11/1977 de 4 de enero, (Texto Refundido de la Ley General Presupuestaria 1988) recogía la previsión de las "Entidades de Derecho Público con personalidad jurídica que por Ley hayan de ajustar sus actividades al ordenamiento jurídico privado". Se potencia así el fenómeno de huida del Derecho Administrativo, un proceso con sus luces y sombras.

## Las Administraciones locales tienen que renovar su organización administrativa y adaptarla a las nuevas demandas sociales.

Sin embargo, la LOFAGE, marcará nuevos límites a la aplicación del Derecho Privado en el ámbito de las Entidades Públicas Empresariales. Su artículo 53 exceptúa de su sumisión al Derecho privado "la formación de la voluntad de sus órganos, en el ejercicio de las potestades administrativas que tengan atribuidas y en los aspectos específicamente regulados para las mismas en esta Ley, en sus estatutos y en la legislación presupuestaria". Se establece así, una nueva configuración de estos entes que preservan al Derecho Público algunas parcelas básicas como, la formación de la voluntad de sus órganos, y el ejercicio de las potestades administrativas que tengan atribuidas.

Se abre, así, con la Ley 57/2003, la posibilidad de que los entes locales puedan disponer de una administración instrumental articulada como una Entidad Pública Empresarial Local, como un modo de gestión directa de los servicios públicos que un municipio debe prestar en aras de satisfacer los intereses generales que le son esenciales como sería la mejora de la gestión energética local.

Enrique Belloso es profesor de Derecho Administrativo de la Universidad Pablo de Olavide de Sevilla. Es también director de la Agencia de la Energía del Ayuntamiento de Sevilla y secretario de la Asociación Española de Agencias para la Gestión de la Energía, EnerAgen.



**■ CONFERENCIA INTERNACIONAL DE ENERGÍAS RENOVABLES. BONN 2004**

■ Del 1 al 4 de junio tendrá lugar en la localidad alemana de Bonn esta conferencia que contará con la participación de diversos organismos oficiales internacionales y de distintos países, así como del sector privado y la sociedad civil.

Más de 1.000 expertos participarán en esta conferencia organizada por el Gobierno alemán y que ya fue anunciada por el canciller Gerhard Schröder, en la Cumbre de Desarrollo Sostenible de Johannesburgo, en 2002. El objetivo es dar un impulso global a las renovables, a todas las fuentes de energía renovables y en todos los países del mundo.

Dentro de la Conferencia se celebrará el "Business Forum Renewables", concebido como plataforma de diálogo e intercambios, que

ofrecerá la oportunidad de hacer presentaciones y contará con un área de exhibición.

**Más Información:**

[www.renewables2004.de](http://www.renewables2004.de)



**■ POWER-GEN EUROPE ENERGÍA RENOVABLE**



■ POWER-GEN Europa Energía Renovable ofrecerá en Barcelona, del 25 al 27 de mayo, una exposición con 2.500 m2 totalmente dedicados a la producción de energía renovable. El certamen aprovechará el prestigio internacional de POWER-GEN Europe con vistas a garantizar que la inversión de los expositores en esta nueva y emocionante iniciativa se vea recompensada con la asistencia de profesionales internacionales de primera línea del sector de las energías renovables.

El programa de conferencias de POWER-GEN Europa 2004 comprenderá una sección dedicada a las energías renovables, lo que, unido a la exposición POWER-GEN Europa Energía Renovable convertirá a Barcelona en un punto ineludible para aquellas empresas y particulares con intereses comerciales en el sector de las energías renovables.

**Más Información:**

[juang@pennwell.com](mailto:juang@pennwell.com)  
[www.powergeneurope.com](http://www.powergeneurope.com)

**■ TEM-TECMA**

■ La Semana Internacional de Urbanismo y Medio Ambiente, Tem Tecma 2004, celebra su décimo segunda edición, que tendrá lugar del 8 al 11 de junio de 2004, en el Parque Juan Carlos I de Madrid. Contará con más de 300 empresas participantes, que presentarán soluciones de equipamiento urbano, parques y jardines, servicios urbanos, instalaciones deportivas, urbanización vial, residuos sólidos, tratamiento de aguas, contaminación y eficiencia energética urbana. La feria, de carácter estrictamente profesional, está dirigida a un amplio colectivo integrado por representantes de administraciones centrales, autonómicas y locales, laboratorios y centros de investigación, grandes, pequeñas y medianas industrias; constructoras y promotoras e ingenierías.

**Más Información:**

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

empleo

**Demandas**

✓ **Ingeniero de Telecomunicaciones.** Con proyecto fin de carrera sobre eficiencia en el rendimiento de sistemas fotovoltaicos. Cursos de Internet. UPC, de Programación LabView, de programación Visual C++ y Seminario de Energías Renovables en Alemania. Nivel alto de inglés y catalán. Con experiencia en empresas relacionadas con telecomunicaciones. **Tel: 93 395 53 35/678 51 14 86.**  
[barroso@engineer.com](mailto:barroso@engineer.com)

✓ **Técnico en Electrónica y Telecomunicaciones.** Experiencia en el área electrónica de parques eólicos, veletas, anemómetros, sistemas hidráulicos de generadores eólicos, y de subestaciones eléctricas. Diagnóstico y reparación de aerogeneradores. Alto nivel de inglés técnico.  
[ballesterroje@costarricense.cr](mailto:ballesterroje@costarricense.cr)

✓ **Ingeniero Industrial,** especialidad en Tecnologías Energéticas (a falta de una asignatura) en la Universidad Carlos III de Madrid. Nivel medio de inglés hablado y escrito. Conocimientos básicos de Francés como segundo idioma. Conocimientos de informática. Participación en Jornadas Técnicas sobre "Parques Eólicos", impartidas en la Universidad Carlos III de Madrid. Carnet de conducir. **Tel: 625-683-843 / 91-6866134.**  
[100011944@alumnos.uc3m.es](mailto:100011944@alumnos.uc3m.es)

✓ **Técnico de mantenimiento en ordenadores,** ex-estudiante de mecatrónica y actual estudiante de informática y matemáticas, con conocimientos de ruso, francés, e inglés, busca trabajo a tiempo parcial, total en área de generación eólica, solar, mantenimiento e instalación. Disponibilidad para viajar, total en territorio ibérico. **Tel: 655342370.**  
[silva\\_pedro@mail.ru](mailto:silva_pedro@mail.ru)

✓ **Licenciado en Ciencias Ambientales, y en Biológicas** por la U. Autónoma de Madrid (UAM). Estudiante Erasmus en la Université de Sciences Pierre et Marie Curie, de París. Nivel alto de inglés y francés. Colaborador en el departamento de zoología en el estudio de la entomofauna del pinar de Valsaín (Segovia), y en repoblación de riberas en la Comunidad de Madrid. ARBA. 1998. **Tel: 646 100 662 / 91 687 63 27.**  
[raul\\_rojo\\_pintado@yahoo.es](mailto:raul_rojo_pintado@yahoo.es)

✓ **Licenciada en Ciencias Físicas** por la UAM con Máster en Gestión de Energías Alternativas. Experiencia de dos años en desarrollo de software en empresa informática. Nivel alto de inglés y disponibilidad para viajar. [sofiav5@terra.es](mailto:sofiav5@terra.es)

✓ **Ingeniero químico** con Master en Gestión de Energías Alternativas en Centro de Estudios Superiores IUISC. Inglés, conocimientos básicos, y valenciano. Experiencia laboral en Pinturas Monto, en el Departamento de Con-

trol de Calidad. Conocimientos de medio ambiente y Norma ISO 9001. Carnet de conducir y disponibilidad para viajar. **Tel: 96 108 36 38 / 696 84 21 09.**  
[MPCCordero@ono.com](mailto:MPCCordero@ono.com)

✓ **Ingeniería Superior Industrial del I.C.A.I.,** Universidad Pontificia de Comillas. Distintas jornadas y seminarios relacionados con el mundo de la energía. Inglés: nivel alto. Experiencia profesional con Iberdrola, Gamesa Energía y otras empresas en Desarrollo de negocio y Nuevas Inversiones. Promoción de instalaciones de aprovechamiento de fuentes de energía renovable: metanización de residuos, biomasa, celdas de combustible, biocombustibles. Participación en proyectos de desarrollo de solar termoelectrica. **Tel: 91 637 82 91. 696 67 97 22.**  
[sergioglezpena@yahoo.es](mailto:sergioglezpena@yahoo.es)

✓ **Ingeniero técnico industrial en electricidad,** por la Escuela Superior de Ingeniería de Cádiz. Curso de Técnico en Energías Renovables, organizado por la Confederación de Empresarios de Andalucía. Informática, con conocimientos de Autocad y WASP (eólica) a nivel usuario avanzado. Realización de Master de Técnico Superior en Prevención de Riesgos Laborales. Nivel alto de inglés y bajo de francés. Disponibilidad para incorporación inmediata. Movilidad geográfica y flexibilidad horaria. Carnet de conducir. **Tel: 699049847 6 956 254791.**  
[castrilloncarlos@hotmail.com](mailto:castrilloncarlos@hotmail.com)



**ENERPAL** es un grupo de empresas dedicado al diseño, venta y montaje de instalaciones de energías alternativas, principalmente solar, eólica, minihidráulica y cogeneración.

Contamos con más de 3.000 instalaciones realizadas para clientes de diferentes ámbitos; empresas, cadenas de hoteles, gasolineras, ayuntamientos, diputaciones provinciales, colegios, institutos, polideportivos, residencias de ancianos, albergues, centros culturales, núcleos rurales aislados, explotaciones agrícolas y ganaderas y una larga lista de particulares.

Todas nuestras instalaciones cuentan con el asesoramiento técnico durante el montaje, la garantía de sus equipos y el posterior mantenimiento.

## Invierte en energía limpia a coste cero

**Energía solar fotovoltaica:** Electrificación de naves, chalets, viviendas, refugios. Sistemas de riego y bombeo de agua. Naves agrícolas y ganaderas. Repetidores de radio, televisión y telefonía. Pastores eléctricos. Conexiones a red (venta directa de energía)...

**Energía solar térmica:** Agua caliente sanitaria, calefacción y climatización de piscinas.

**Auditorías energéticas:** Análisis y asesoramiento técnico dirigido a reducir el consumo energético de las empresas.

**Parques eólicos:** Localización y negociación de terrenos. Instalación y mantenimiento de torres de medición. Estudios de viabilidad técnico-económica. Estudios de impacto medioambiental y proyectos de parques eólicos llave en mano.

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

Instalaciones llave en mano,  
subvencionadas y con  
25 años de garantía.

### 1ª RED DE FRANQUICIAS DEL SECTOR



1º Premio Joven  
Empresario año 2000  
Junta de Castilla y León

**Cámara**  
Palencia

1º Premio Emprendedores  
Año 2000  
"Cámara de Comercio"



1º Premio Empresa  
"Mejor Empresa  
del Bierzo 96-97"



14 Mejores empresas  
Start-ups  
"IFE y Comisión Europea"

**Aeder**

1º Premio Asociación al Desarrollo de las  
Energías Renovables, otorgado por la  
Asoc. Esp. de las Energías Renovables

Certificación ISO 9001 - B00001



Integración Oficial de:



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

Solicite información en:  
C/ Obispo Barberá, 3 - Bajo  
34005 Palencia  
Tel.: 902 19 58 85

## Nuestros clientes tienen grandes expectativas.

Y nosotros les queremos ayudar a conseguir lo que se propongan. Por eso hemos formado equipo con otras divisiones del grupo GE, para proporcionarle las ventajas de nuestra experiencia. Desde GE Global Research hasta GE Consumer & Industrial, pasando por GE Energy, GE Transportation y GE Commercial Finance, nuestra cooperación se extiende a más de 100 países e incluye 300.000 colaboradores con los que trabajamos para alcanzar la excelencia y ofrecerle la máxima calidad en aerogeneradores, con una tecnología única punta, un producto rentable y los mejores servicios que Usted se merece.

Su éxito es nuestro objetivo. Le ofrecemos una amplia gama de aerogeneradores y servicios de mantenimiento, a la vez que le asistimos en el desarrollo de su proyecto. Lo que Usted se imagina, nosotros lo hacemos realidad.

**GE Energy**

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

GE imagination at work

