

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

Energías renovables

www.energias-renovables.net

Nº II octubre 2002
3,01 euros

- Así va el negocio para tres pequeños instaladores de ER
- Langreo se mueve con biodiesel

- Agua "solar" para Ecuador
- Muy cerca de ti: agencias locales de energía

- Llega el Código Técnico de la Edificación
- Las mejores guías sobre energías renovables

■ Cómo se diseña y fabrica un aerogenerador



Les presentamos



el prototipo de nuestros clientes

*...mientras tanto,
nosotros trabajamos para él*



Nuestra central produce tanta energía como mil millones de centrales nucleares, y sólo en contadas ocasiones se producen fallos.



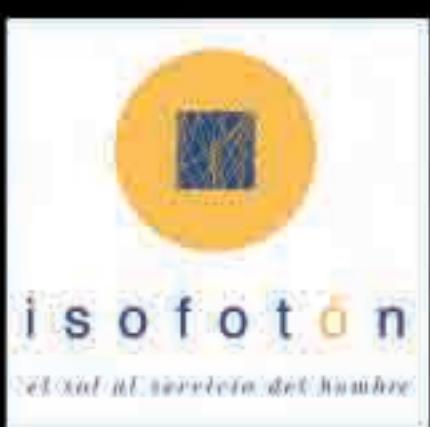
Aunque en realidad se llaman eclipses y son inofensivos.



Energía solar. Ya se ha alcanzado la capacidad de producción de algunas centrales nucleares. Ya es una opción viable para obtener energía eléctrica de forma rápida, ecológica e inagotable. Está sucediendo en Alemania, donde las instalaciones de captación y transformación de energía solar sustituyen poco a poco a otras formas de producción convencionales, y se está extendiendo a los demás países desarrollados, por conciencia ecológica y por interés económico.

Y ocurre gracias a tecnología como la que crea y desarrolla Isofotón, la empresa española líder europea en energía solar.

Si le interesa póngase en contacto con nosotros. Si no le interesa, debería.



Energías renovables

www.energias-renovables.net

Número II
Octubre 2002
3,01 euros

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



Al contemplar la aparente sencillez con la que una turbina eólica produce energía, es fácil dejarnos llevar por la impresión de que estamos ante una tecnología "fácil". Sin embargo, la realidad es bien distinta. Los aerogeneradores

esconden en sus entrañas complejos mecanismos y sistemas, que sólo han sido posibles tras cientos de horas de investigación y desarrollo en áreas tan variadas como la aerodinámica, la física o la electrónica.

Pág 22

AHORRO

Agencias locales de energía, muy cerca de ti

Organizan campañas en el "cole" para que los niños sepan qué es eso de la energía solar; en el Ayuntamiento, para que los alcaldes escriban la letra de la ley –las ordenanzas municipales– con espíritu renovable; entre los empresarios, para que constaten que, con ayudas públicas y voluntad, la energía verde puede ser clave de eficiencia, o sea, de competitividad. Son las agencias locales de energía, en progresivo aumento en España. De ellas hablamos en este reportaje.



Pág 38

BIOMASA

Langreo se mueve con biodiesel

Ll municipio asturiano de Langreo ha prendido una experiencia piloto para utilizar biodiesel en los autobuses urbanos. El proyecto, promovido por la empresa Bionorte, consiste en la puesta en circulación de tres autobuses durante tres meses, que se alimentan con biodiesel elaborado en Austria. Más adelante, será sustituido por biodiesel elaborado a partir del reciclaje de aceites usados en una planta que se construirá en Asturias.



Pág 28

■ **Hablamos con tres pequeños instaladores de ER.**
pág 30

■ **Agua "solar" para Ecuador**
pág 34

■ **Código técnico de la Edificación**
pág 40



Las energías tradicionales se están agotando

www.energias-renovables.net

DIRECTORES:
Luis Merino

lmerino@energias-renovables.net

Pepa Mosquera

pmosquera@energias-renovables.net

COLABORADORES:

Antonio Barrero, J.A. Alfonso,
Anthony Luke, Paloma Asensio, Roberto Anguita

CONSEJO ASESOR:
Javier Anta Fernández, presidente de la Asociación de la Industria Fotovoltaica (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 (EUFORES)

José Luis García Ortega, responsable Campaña Energía Limpia. Greenpeace España

José María González Vélez, presidente de la sección Hidráulica de APPA

Antonio de Lara, presidente de la Asociación de Fabricantes de Aerogeneradores Españoles (AFAE)

Antonio Martínez, Ecosolar España

ladislao Martínez, Ecologistas en Acción

Carlos Martínez Camarero, Dto. Medio Ambiente de CC.OO.
Isabel Monreal, directora general del Instituto para la Diversificación y el Ahorro de la Energía (IDAE)

Julio Rafels, secretario general de la Asociación Española de Empresas de Energía Solar y Alternativas (ASENSA)

FOTOGRAFÍA:

Naturnmedia

DISEÑO ORIGINAL:

Fernando de Miguel

MAQUETACIÓN:

Ignacio Docampo

Redacción: C/Miguel Yuste, 26. 28037 Madrid

Teléfono: 91 327 79 50 Fax: 91 327 26 80

CORREO ELECTRÓNICO:

info@energias-renovables.net

DIRECCIÓN EN INTERNET:

http://www.energias-renovables.net

PUBLICIDAD

Presidente: Julio Grande y Andrés

Director General: Carlos Rivas

Jefe Publicidad Madrid: José Luis Rico

Coordinadora: Pilar Torregrosa

C/Miguel Yuste, 26. 28037 Madrid

Teléfono: 91 327 79 50 Fax: 91 327 27 92

Publicidad Barcelona
MILEX Exclusivas. Pilar Sada

C/ Europa, 32-5º-6º. 08014- Barcelona

Teléfono: 93 439 97 42 / Móvil: 654 254 869

EDITA

Presidente:

Julio Grande

Consejero-Delegado y Director General:

Carlos González Galán

Director Editorial:

Vicente Robles

Directora de Administración:

Paloma Alvarez Ortega

Director de Producción:

Pedro de Lucas

Director de Marketing y Distribución:

Manuel Fernández Palencia

Filmación e integración: PUNTO CUADRADO

Impresión: C.G.A.

DISTRIBUCIÓN

España: Dispaña, S.L. S en C.

Avda. General Perón , 27. 28020 Madrid

Teléfono.: 91 417 95 30

Depósito legal: M. 41.745 - 2001

ISSN 1578-6951

Conecados y desconectados

En el plazo de pocos meses, la revista Energías Renovables ha recibido dos premios. El primero, como informamos en su momento, nos lo concedió la Cámara de Comercio de Almería. El segundo lo recogimos el pasado 26 de septiembre. Nos lo ha otorgado el Club Español de la Energía por la contribución de ER a favor de la utilización eficiente de la energía. Queremos agradecer al Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía (IDAE), que patrocinaba el premio, y a la Asociación de Productores de Energías Renovables (APPA) su confianza en ER.

La alegría que nos produce este nuevo premio no evita que nos sintamos preocupados ante el panorama energético que se dibuja en España y en el mundo. La Agencia Internacional de la Energía (AIE) acaba de presentar un estudio en el que se informa de que el consumo energético aumentará en el mundo un 66% durante las tres próximas décadas, y las emisiones de CO₂ un 70%. ¿Los responsables? Los combustibles fósiles, que seguirán dominando el escenario y representarán más del 90% del incremento de la demanda. Pese a ello, la AIE subraya que unos 1.400 millones de personas continuarán sin electricidad en los próximos treinta años.

Semejante escenario obliga a recordar la falta de ambición y concreción de los acuerdos salidos de la Cumbre de Johanesburgo; muy especialmente, el gran fracaso que ha supuesto no poder fijar objetivos concretos para aumentar el uso de energías renovables. Las únicas fuentes capaces de poner freno a los problemas medioambientales que padece la Tierra y lograr un escenario energético más justo para todos.

En cuanto a España, el modelo que ha elegido el Gobierno llenará el Estado de nuevas centrales térmicas. De hecho, el gas crecerá de forma espectacular y pasará del 12,2% actual al 22,5% (el 34,2% en producción de electricidad), con el consiguiente aumento en emisiones de CO₂: alrededor de 18 millones de toneladas más anuales desde ahora hasta 2010, según los cálculos de Greenpeace, haciendo imposible el cumplimiento del Protocolo de Kioto por parte de España.

Pese a ello, en ER estamos convencidos de que las energías limpias terminarán por imponerse. Entre muchas razones –aunque quizás la más importante–, porque sólo con ellas es posible sacar a millones de personas de la pobreza y estrechar las diferencias entre los “conectados” y los “desconectados”.

Hasta el mes que viene,


Luis Merino
Pepa Mosquera

Planta pionera en el mundo de producción de hidrógeno y agua potable

La isla de Gran Canaria acogerá la primera planta del mundo que combina la producción de hidrógeno y agua potable gracias a un ambicioso proyecto experimental de energías renovables enmarcado en el programa Energie de la Unión Europea y en el que la fuente primera de suministro energético es la eólica.

El proyecto, denominado RES2H2, está promovido por el catedrático de la Universidad de las Palmas de Gran Canaria (ULPGC) Antonio Gómez Cotor, quien ha explicado que el objetivo del proyecto es "diseñar un sistema autosuficiente que use energías renovables y sea capaz de generar electricidad y producir calor y agua potable haciendo uso de las características del hidrógeno como combustible y como medio de almacenamiento de energía".

La planta piloto se ubicará en los terrenos de la Central Térmica de San Bartolomé de Tirajana, en el sureste de Gran Canaria, y previsiblemente estará concluida en 2006. El sistema utilizará el viento como fuente primaria de energía y, durante las horas de alta demanda, la energía producida por los aerogeneradores se destinará a satisfacer la red eléctrica. Sin embargo, en horas de baja demanda, el exceso de energía se utilizará para producir hidrógeno, que se almacenará en pilas de combustible con el fin de producir electricidad. El sistema contará, además, con una planta desalinizadora por ósmosis inversa, que podrá alimentarse mediante los aerogeneradores o por las pilas de combustible.

De acuerdo con su promotor, este novedoso sistema permitirá, por tanto, proporcionar electricidad continua, hidrógeno y agua a partir de las turbinas eólicas para una comunidad remota o aislada. También resulta idóneo para ajustar las necesidades eléctricas en función de la demanda en lugares conectados a la red.

El proyecto, valorado en 6 millones de euros, está cofinanciado al 50% por la Comisión Europea. Cuenta, además, con la participación de Unelco-Endesa y otras empresas e instituciones isleñas, como el Instituto Tecnológico de Canarias, la ULPGC y un amplio listado de compañías y profesionales de Alemania, Suiza, Grecia, Portugal y Chipre, entre otros países. Las razones que han llevado a ubicar la instalación en Canarias son el alto potencial eólico del archipiélago, su larga experiencia en sistemas de desalinización de agua de mar y aguas salobres, y el desarrollo del gas natural en las islas.

Pila de combustible para edificios

Por otra parte, un equipo de investigadores de la Universidad de La Laguna trabaja en la puesta en marcha de un dispositivo para



abastecer de electricidad a edificios enteros, usando también el hidrógeno como combustible. El equipo está coordinado por Pedro Núñez, profesor de Química Inorgánica de la Universidad de La Laguna, quien ha declarado que el hidrógeno para las pilas de combustible podría extraerse del agua del mar, para lo que incluso se podrían utilizar aerogeneradores, con cuya energía también se podrían descomponer las moléculas de este líquido. Los investigadores también estudian cómo abaratar el coste de la pila de combustible. Para ello analizan nuevos materiales alternativos que permitan rebajar considerablemente la temperatura de operación, las denominadas pilas de combustible de óxido sólido de temperatura intermedia (ITSOFC).

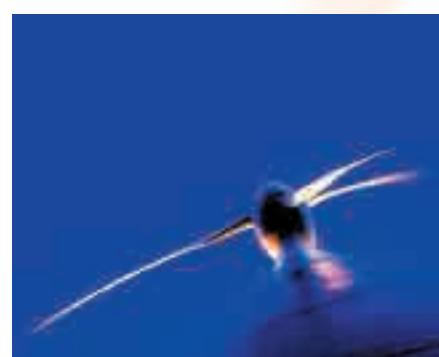
Más información

www.cistia.es

Enercon instala la mayor turbina del mundo

El prototipo de Enercon, que tiene una potencia de 4,5 MW, quedó instalado a finales de agosto cerca de Magdeburg, en Alemania.

Todo lo relacionado con la máquina de Enercon E-112 es de proporciones gigantescas. Cada una de las palas tiene una longitud superior a 52 metros (más o menos, el equivalente a medio campo de fútbol). El generador junto con el rotor pesan 500 toneladas y dentro de la torre, que se eleva 120 metros, cabría perfectamente una casa. En cuanto a producción eléctrica,



el prototipo podría abastecer las necesidades de casi 15.000 personas, de acuerdo con los datos proporcionados por la firma.

El desarrollo de este prototipo forma parte de un programa enmarcado dentro de un proyecto Jule de la Unión Europea y ha contado con el apoyo del Ministerio de Economía alemán.

La intención de Enercon es, a partir de los resultados que ofrece el prototipo, desarrollar un segundo modelo de la E-112 con fines a determinar su viabilidad para parques eólicos en el mar (offshore), aunque no descarta la posibilidad de instalarlos también en tierra.

Más información

www.enercon.de

Informe de la AIE sobre consumo energético

El consumo energético aumentará un 66% en el mundo durante las tres próximas décadas, según el estudio Proyecciones energéticas mundiales, de la Agencia Internacional de la Energía (AIE), que se presentó recientemente en Osaka (Japón). Los combustibles fósiles seguirán mandando y representarán más del 90% del incremento de la demanda.

El World Energy Outlook (título del estudio en inglés) de la AIE es de periodicidad bienal y analiza el futuro de los mercados energéticos. Mercados cuya demanda global crecerá un 1,7% por año (equivalente a 15.300 millones de toneladas de petróleo anuales), por debajo del 2,1% de crecimiento anual de las tres últimas décadas.

En el periodo 2000-2030 los países en desarrollo se aproximarán al consumo de energía de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE) y acapararán más de un 60% del aumento de la demanda, en especial en Asia, donde sólo China copará el 20%. Los combustibles fósiles serán la principal fuente energética y representarán más del 90% del incremento de la demanda.

La producción de petróleo y de gas se concentrará en pocos Estados, los miembros de la Organización de Países Exportadores de Petróleo (OPEP) con un 60%, y en Rusia. Se calcula que el precio del barril fluctuará hasta 2010 en torno a los 21 dólares y alrededor de los 29 dólares veinte años después. La demanda de gas natural será la que registre un mayor aumento, hasta constituir un 28% de la global frente al 23% actual, con una producción más dispersa que la del petróleo.

También la demanda de carbón crecerá, pero más lentamente. China e India acapararán dos terceras partes de este incremento. En cuanto a la energía nuclear, para la que se reconoce un futuro incierto, decrecerá de forma gradual, con la construcción de pocos reactores y la retirada

de otros. Su demanda pasará del 7% en 2010 al 5% en 2030. Asia será el continente que más solicitará esta energía, mientras que en América del Norte y Europa irá a la baja.

Renovables y CO₂

El informe de perspectivas de la AIE concede a las energías renovables un papel creciente. Las no hidráulicas aumentarán a una media anual del 3,3%, especialmente la eólica y la biomasa, que se expandirán muy rápidamente.

La AIE subraya que en el periodo analizado persistirá la llamada "pobreza energética" y unos 1.400 millones de personas carecerán de electricidad en los próximos treinta años. Actualmente dos quintas partes de la población mundial cubren sus necesidades energéticas básicas a través de la biomasa natural y se necesitarán políticas coordinadas a nivel internacional para que puedan acceder a formas más modernas y eficientes de energía.

El crecimiento del consumo energético tiene consecuencias evidentes sobre el medio ambiente. Las emisiones de CO₂ relacionadas con la energía aumentarán a nivel mundial un 70% entre los años 2000 y 2030, sobre todo en los países en vías de desarrollo. De ese modo crecerán en 16.000 millones de toneladas hasta alcanzar las 38.000 toneladas en 2030, pese a las políticas y medidas adoptadas.

Dos terceras partes de las emisiones procederán de países en desarrollo, donde también se producirá el mayor crecimiento de la demanda energética. Sólo China aportará una cuarta parte a este incremento



con 3.600 millones de toneladas, para llegar a los 6.700 millones en 2030. No obstante, las emisiones de gases de efecto invernadero de China estarán por debajo de las de Estados Unidos.

Las emisiones de los países en desarrollo subirán del 34% actual al 47% en 2030 y en los estados miembros de la OCDE, históricamente los más contaminantes, pasarán del 55 al 43%, debido a la aplicación del protocolo de Kioto, mientras que en las economías en transición serán del 10%. En el año 2010, las emisiones serán un 36% superiores que en 1990. Los países de la OCDE, en concreto, verterán a la atmósfera 12.500 millones de toneladas de CO₂, un 29% por encima de lo previsto en el Protocolo de Kyoto.

Más información

www.iea.org

www.bornay.com



Bornay
AEROGENERADORES

Enerclub nos premia

El pasado 27 de septiembre recibimos en Madrid el Premio de la Energía 2002 en la categoría "Utilización Eficiente de la Energía". El galardón nos fue concedido por el Club Español de la Energía, por la labor divulgativa de la revista Energías Renovables –en sus dos versiones–, en relación con este aspecto. El premio está patrocinado por el IDAE). Las restantes categorías de los premios fueron para la vicepresidenta de la Comisión Europea, Loyola de Palacio; la Asociación de Periodistas de Información Ambiental (APIA); el jefe de la sección de Economía de El Mundo, Julián González; el responsable de la sección de Medio Ambiente de La Razón, Clemente Álvarez; los redactores de TVE Mayte Contreras y Xaquín López; José Vélez, de la Hora de Asturias; y Ana Barcenilla, del Diario Lanza.

En el acto de entrega, Loyola de Palacio insistió en la necesidad de contar con la energía nuclear para garantizar el suministro eléctrico y "evitar un gran daño a todo el sector energético europeo".

También abogó por seguir impulsando las renovables. El ministro de Economía, Rodrigo Rato, dijo que el sector energético debe asumir sus impactos y tratar de reducirlos, "aunque sólo sea responsable del 25% de las emisiones de CO₂ en España", refiriéndose exclusivamente

–imaginamos– a la generación de electricidad. Porque el sector energético, incluyendo el consumo de combustibles para el transporte, provoca más de tres cuartas partes de las emisiones de CO₂. Por último, Elías Velasco, presidente del Club de la Energía y el frente de Unión Fenosa, destacó el peso del gas en los próximos años, con un total de 30.000 millones de dólares de inversión comprometidos en todo el mundo en este campo, de los que 6.000 millones corresponden a España.



Terranova inaugura un nuevo parque eólico en Asturias

El grupo Terranova Energy acaba de inaugurar el parque eólico de La Bobia y San Isidro, en el occidente de Asturias.

Situado a caballo entre los municipios de Villanueva de Oscos e Illano, el nuevo parque se inauguró el pasado 18 de septiembre en una ceremonia presidida por Vicente Álvarez Areces, presidente del Principado de Asturias. Cuenta con 58 aerogeneradores de 850 kW que proporcionan una potencia total de 49,3 MW. Pese a que su producción es algo menor a la de los aprovechamientos hidroeléctricos de Doiras y Arbón, de 70 MW cada uno, es capaz de producir una energía suficiente como para alimentar

construidos utilizando los revestimientos de piedra, cerchas de madera y cubiertas de pizarra característicos de la arquitectura asturiana del lugar". Así mismo, se ha logrado reducir el impacto visual de la subestación utilizando la última tecnología aplicada a interiores de edificios. Esta nueva tecnología, hasta ahora reservada a ámbitos urbanos, permite que todas las instalaciones de 132 kV se encuentren encapsuladas en el interior, evitando estar a la vista como es usual en las subestaciones convencionales. Por último, tanto la subestación como la nueva lí-



50.000 hogares, además de evitar el vertido a la atmósfera de 125.000 toneladas de CO₂ al año.

Las obras de instalación del parque se han visto completadas por la creación de una nueva línea eléctrica de 14 Km, que evacuará la energía producida hasta el entorno de la central de Salime. Para ello se ha creado una nueva subestación de interconexión en Sanzo (Pesoz), que permitirá mejorar la calidad del suministro eléctrico para toda la zona.

Fuentes de Terranova Energy y del Grupo Eurovento han señalado que "su preocupación por el impacto ambiental de sus proyectos les ha llevado a tener especial cuidado en que todos los elementos derivados del nuevo parque armonicen con el entorno natural de la zona. Por ello, tanto el edificio de la subestación eléctrica como el centro de control de parque eólico han sido

nea eléctrica han sido diseñadas para poder recibir un aumento de energía derivada del desarrollo de nuevos parques eólicos, evitando que en un futuro se deban construir infraestructuras adicionales en la zona.

Para la construcción del parque de La Bobia y San Isidro, Terranova ha contratado a empresas asturianas como TENSA, Obra Civil Asturiana, Jesús Martínez Construcciones e Isastur, por valor de más de 6 millones de euros. También la fabricación de los aerogeneradores, la parte más costosa de la inversión, tuvo una contribución local: la empresa Duro Felguera, a través de un acuerdo con el fabricante Gamesa, se encargó tanto de la forja como de la fundición de distintas piezas en sus talleres de Barros.

Más información:

www.terraenergy.com

Rivas Vaciamadrid convierte en ley el desarrollo sostenible

La implantación de energías renovables y la racionalización del consumo de agua son dos objetivos del nuevo Plan General de Ordenación Urbana (PGOU) del Ayuntamiento.

El nuevo PGOU de Rivas Vaciamadrid, que se encuentra actualmente en periodo de alegaciones después de su aprobación inicial, convierte el desarrollo sostenible en una obligación legal para los agentes urbanísticos, ya que su normativa incluye medidas efectivas para controlar las emisiones de CO₂, para racionalizar el consumo de agua o para la implantación de energías renovables. "Creo que se trata de algo muy importante, especialmente en estas fechas en que acabamos de asistir en Johannesburgo a un nuevo fracaso de otra cumbre mundial contra el cambio climático", señala Fausto Fernández, Alcalde de Rivas Vaciamadrid. "Mientras que los líderes mundiales y los gobiernos se limitan a compromisos sin objetivos reales, son las ciudades, y especialmente las ciudades gobernadas por la izquierda, las que toman las medidas concretas y convierten su crecimiento en sostenible, como hemos hecho en Rivas".

Entre las medidas que contempla el nuevo PGOU destinadas a la reducción de las emisiones de CO₂, hay que destacar las siguientes:

- Todos los edificios nuevos, así como los que se rehabiliten, se deberán someter a calificación de eficiencia energética, lo que im-

plica una racionalización en el uso de la energía en iluminación y calefacción. Asimismo, deben instalar un sistema de energía solar térmica para la producción de agua caliente sanitaria.

- Todos los nuevos edificios deberán diseñar instalaciones energéticas con energías renovables.

- Diseño de una red de movilidad alternativa peatonal y ciclista que se extiende por todo el municipio, para facilitar estos medios de transporte como alternativa real de desplazamiento.

De cara a la racionalización del consumo de agua, la nueva normativa prevé la instalación de una doble red de agua. Por una parte, una de agua potable, y por otra una de agua reciclada, procedente de una nueva depuradora, que se utilizará para riegos y otros usos. Esta nueva depuradora estará enterrada por lo que no tendrá ningún impacto visual, ni generará olores. También se convierte en obligatoria para todos los nuevos edificios, así como para los que se rehabiliten, la instalación de dispositivos economizadores en grifos, cisternas, etc.

Todas estas medidas no van a suponer desembolso alguno para el Ayuntamiento, sino que sus costes deberán estar incluidos en los balances económicos de los promotores de viviendas.



ATERSA electrificará 227 aldeas en Senegal

El proyecto se centra en pueblos que en la actualidad no tienen acceso a la red eléctrica convencional.

Atersa (Aplicaciones Técnicas de la Energía), diseñará y suministrará sistemas "llave en mano" y se encargará de la formación de técnicos locales. El proyecto sumará un total de 425 kilovatios pico instalados y será financiado por el Gobierno español a través de los Fondos de Ayuda al Desarrollo (fondos FAD). Los sistemas solares proveerán de electricidad a centros comunitarios, escuelas, centros de salud y centros religiosos de estas aldeas y se colocarán entre 10 y 12 farolas en cada una de ellas. Cada sistema incluirá cuatro módulos de 85 vatios cada uno, un módulo de 75 vatios por farola, un inversor, baterías, estructuras soporte e iluminación en corriente continua. El proyecto, que está valorado en cerca de 11 millones de euros, comenzará este año y finalizará en diciembre de 2003.

Según Fernando Monera, Presidente de ATERSA, "gracias al uso de estos sistemas, el Gobierno senegalés puede proporcionar electricidad a personas que viven en áreas rurales y mejorar la calidad de vida de los senegaleses". De los casi diez millones de habitantes con que cuenta Senegal, la mitad vive en el ámbito rural, y de esta población sólo el 15% está conectado a la red eléctrica "Este proyecto", prosigue Monera, "también es de gran relevancia para ATERSA porque consolida su presencia en África, tras otros también de envergadura realizados en Burkina Faso, Costa de Marfil o Níger".

1^{er}

MASTER COURSE

Gestión y Financiación de Proyectos Energéticos

Formación práctica, actualizada y específica con:

- 23 horas intensivas
- 13 reconocidos Expertos del sector
- Estudio completo de 7 Proyectos de Energía Eléctrica

Instructores Expertos avalados por su experiencia en el Sector Energético

- EHN • ENDESA COGENERACION Y RENOVABLES • UNION FENOSA ENERGIAS ESPECIALES •
- GAMESA ENERGIA • IBERDROLA • CLIFFORD CHANCE • INERCO • HIDRONORTE •
- BNP PARIBAS • GOMEZ, ACEBO & POMBO • SANTANDER CENTRAL HISPANO • LA CAIXA •

UNICA CONVOCATORIA! • PLAZAS LIMITADAS

Madrid

6, 7 y 8 de Noviembre de 2002 • Hotel NH Príncipe de Vergara

Publicaciones Oficiales



Portales Oficiales



MundoEnergia.com
La revista de energía en Internet

AMD Press



Producido y desarrollado por



Institute for International Research
The World's Leading Business Information Company

GENTE Enrique Albiol Pau

Nuevo presidente de la sección eólica de APPA



Enrique Albiol Pau, Presidente de Compañía Eólica Aragonesa S.A. (CEASA) ha sido elegido nuevo presidente de la sección eólica de la Asociación de Productores de Energías Renovables-APPA en la Junta General extraordinaria celebrada el pasado 10 de septiembre.

Enrique Albiol, que ya formaba parte de la Junta Directiva de la asociación destacando como uno de los socios más activos, sustituye en el cargo a Esteban Morras, Consejero Delegado de EHN, quién había ocupado el cargo desde la creación de la sección eólica en el seno de APPA.

Albiol ha señalado que su prioridad es lograr que APPA siga siendo el referente de las energías renovables y que aporte soluciones a los problemas concretos con los que se encuentra este sector en su proceso de consolidación. "La energía eólica –señala– es ya una realidad con un gran peso económico y social en nuestro país que hoy tiene nuevos problemas y nuevos retos distintos a los de su etapa inicial" También ha destacado que "el desarrollo de la energía eólica debe hacerse ateniendo a sus especiales características pero siempre en el marco de la reivindicación del conjunto de las renovables con las que conforma un modelo energético sostenible"

Novena edición del programa educativo de EHN en Navarra

EHN ha lanzado una nueva edición de su Programa de Educación Ambiental, con el objetivo de sensibilizar a la población escolar sobre el uso sostenible de la energía y favorecer el conocimiento de las energías limpias.

La presente convocatoria contempla, como principal novedad, la ampliación a otras tecnologías renovables de un programa centrado hasta ahora en la energía eólica. De esta forma, los escolares navarros podrán visitar, además de varios parques eólicos, nuevas instalaciones de EHN, como la planta solar fotovoltaica de Tudela -en estos momentos, la mayor de España por potencia instalada-, y la planta de biomasa de Sangüesa, que quemará paja para producir cerca del 6% de la electricidad consumida en Navarra. Se contempla asimismo la opción de visitar la minicentral hidroeléctrica de Tudela.

La propuesta educativa de EHN, gestionada por el equipo especializado Fira, comprende diversas actividades complementarias para favorecer el aprovechamiento educativo de las visitas a las instalaciones. Entre ellas, sesiones previas en el aula, documentación para profesores, cuadernos de campo para alumnos y encuestas para realizar con las familias.

El Programa de Educación Ambiental se dirige a todos los centros educativos de Na-



varra con niveles de Educación Primaria (Tercer Ciclo), Educación Secundaria Obligatoria, Bachillerato y Ciclos Formativos, es decir, para alumnos entre diez y dieciocho años de edad. Las actividades educativas se desarrollarán de octubre a junio.

Sevilla contará con una central solar eléctrica FV de 1,2 MW

A través de su filial Solúcar, Abengoa inicia este mes la construcción de una central eléctrica solar de 1,2 MW en el término sevillano de Sanlúcar la Mayor. La planta será la mayor del mundo conectada a la red de las 'seguimiento al sol en dos ejes'.

La central, que llevará el nombre de Sevilla PV, podría estar operativa en unos 30 meses. Estará integrada por 140 heliostatos (seguidores al sol en dos ejes) fabricados por Abengoa con tecnología propia y repartidos en cuatro campos de 300 kW nominales. La electricidad generada por la planta será evacuada a la red eléctrica general. La inversión total prevista es de 7,8 millones de euros, parte de los cuales serán subvencionados por la UE (el proyecto está enmarcado dentro de un programa

Marco de la Unión Europea). En el desarrollo de la central participan también el Ciemat (Centro de Investigaciones Energéticas, Medioambientales y Tecnológicas) y el IDAE (Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía). Este proyecto es, de acuerdo con Abengoa, el primer paso de comercialización de plantas solares fotovoltaicas de baja concentración y seguimiento al Sol

Más información
www.abengoa.es

Nueva sociedad para el desarrollo de la arquitectura bioclimática

Un grupo de empresas navarras, entre las que se encuentra EHN, han creado una sociedad que desarrollará tecnología y proyectos de arquitectura bioclimática principalmente en la comunidad foral.

La empresa, que lleva el nombre de Natural Climate Systems, está liderada por Viviendas de Navarra SA (Vinsa) y Energía Hidroeléctrica de Navarra (EHN). También participan la Sociedad de Desarrollo de Navarra (Sodena), el Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía (IDAE), Taller de Ideas y Construcciones Gregorio Martínez SA (Cogremasa).

La firma centrará su trabajo en todo lo relacionado con el ahorro energético con el objetivo de impulsar el desarrollo de tecnología propia de arquitectura bioclimática, que aplicará en proyectos de construcción, y asesorar a terceros.

Natural Climate Systems está participando ya en el proyecto de construcción en Madrid del edificio que se convertirá en la nueva sede de la Fundación Metrópoli. Asimismo, tiene previsto participar en el proyecto de Sarriguren y en el Parque de Innovación que acogerá esta ciudad ecológica que se construye cerca de Pamplona

Por otra parte, EHN ha anunciado la próxima construcción en Navarra de una planta de producción de biodiesel, en la que invertirá 16,5 millones de euros. La planta se ubicará en una finca de 40.000 metros cuadrados en Caparroso, municipio a 40 kilómetros al sur de Pamplona. La compañía prevé iniciar las obras a principios del año que viene



y concluirlas 16 meses después, con lo que el suministro comercial podría empezar para el verano de 2004.

El pasado mes de julio, EHN conectó a la red eléctrica una planta de combustión de paja de cereal de 25 MW de potencia, localizada en Sangüesa (Navarra).

JH Roerden
SIEMENS & SHELL SOLAR

Fronius

Inversores a red. Líder mundial en inversores



Distribuidor exclusivo SIEMENS & SHELL SOLAR

Paneles fotovoltaicos. Sin competencia

Aprovechan la luz difusa del sol

Hasta 25% más de rendimiento

Hasta 25 años de garantía

Conexiones a red
más rentables

JH Roerden
MATELEC

STAND ENERGÍA SOLAR
Pabellón 4-A13

STAND ELECTRÓNICA
Pabellón 9-G716

HOPPECKE

Baterías de vidrio. Mejor relación calidad - precio

4eca

Reguladores inteligentes. Proteja su instalación

La energía del futuro en el presente, diferénciate



Energías Renovables para los países en vías de desarrollo

Durante el mes de julio, antes de la Cumbre de Johannesburgo, la Unión Europea adoptó la comunicación "Cooperación en materia de energía con los países en vías de desarrollo [COM(2002) 408 final], un paquete de recomendaciones concretas por el cual la Comisión propone dinamizar la cooperación energética con estos países.

Cristina Gutiérrez, Eufores

El sentido de sacar esta propuesta justo antes de la Cumbre de Johannesburgo, era sin duda el papel prioritario asignado a las energías renovables en la mencionada Cumbre: empezaron siendo reclamadas en materia de cooperación y la Cumbre finalizó casi habiendo conseguido la UE que las naciones se comprometieran a alcanzar el 15% de energías renovables en el año 2010. No se consiguió por la oposición de EEUU y los países de la OPEP, pero la UE se ha perfilado como el principal impulsor de estas fuentes de energía, no solo como solución como abastecimientos seguro, limpio e inagotable sino que también pueden proporcionar energía a 2.000 millones de personas que carecen de ella.

"El consumo de energía de África se basa en gran medida en la leña, que contribuye a la deforestación, la desertificación y la pobreza, además de tener que ser recogida a mano y transportada a distancias cada vez mayores. Si no se encuentran alternativas rentables, la energía frenará considerablemente el crecimiento económico y el desarrollo sostenible en África", declaró Poul Nielson, Comisario responsable del Desarrollo y de la Ayuda humanitaria de la Comisión Europea.

La Comunicación presentada por la Comisión Europea en este sentido analiza la situación energética de los países en vías de desarrollo y los medios de dinamizar la cooperación energética entre éstos últimos y la Unión. Los países en vías de desarrollo tienen a menudo como rasgo común un crecimiento demográfico muy fuerte, un consumo y una eficiencia energética escasos

y unas perspectivas de aumento de la demanda muy importantes. Si la tendencia actual continúa, Asia se convertirá a largo plazo en la primera región consumidora de energía, por delante de la OCDE.

El marco de la cooperación propuesto pretende que las regiones beneficiarias decidan sus prioridades de cooperación. La Comunicación gira en torno a las siguientes aspectos:

Aspectos horizontales

- La reforma del sector energético: especialmente la apertura del sector privado en la producción y la distribución, así como la tarificación.
- La transferencia de tecnologías: especialmente las tecnologías relacionadas con la eficiencia energética y las energías renovables.

Cooperación en la demanda energética

La Comisión hace hincapié en que la eficiencia energética es un ámbito de acción en gran parte sin explotar en los países en vías de desarrollo y en el que la Unión ha adquirido una amplia experiencia.

Cooperación en la oferta energética

■ La diversificación energética: introducción y desarrollo de tecnologías de carbón limpias. Si bien la utilización de energías renovables como la energía solar, eólica o minihidráulica puede desempeñar un papel importante a la hora de facilitar un acceso descentralizado a la energía, la Comisión avisa sobre su elevado coste y la escasa probabilidad de que puedan compensar enteramente la tendencia a la reducción de la bio-



masa tradicional. En cuanto a la energía nuclear, la Comisión considera que la mayoría de los países en vías de desarrollo no reúnen las condiciones necesarias de dominio técnico y de seguridad. No obstante, la UE puede aportar la asistencia técnica necesaria para garantizar la seguridad a los países que se han inclinado por la opción nuclear.

■ El desarrollo de las redes, sobre todo de las interconexiones: siguiendo el modelo del mercado interior de la energía de la Unión, el desarrollo de infraestructuras energéticas regionales puede tener la ventaja de un alto valor añadido y de interesantes economías de escala.

(*) "En línea con Europa", sección que iniciamos en el presente número, se realiza en colaboración con Eufores (Foro Europeo de las energías Renovables). Eufores es una asociación sin ánimo de lucro con sede en Luxemburgo, que tiene como objetivo la promoción de las energías renovables, con el fin de alcanzar el máximo apoyo institucional para ellas.

Más información

www.eufores.org

Proporción de energía consumida proveniente de fuentes de energía renovable

| | Norte América | Latino América | UE 15 | Norte de África y Medio Este | África Sub-sahariana | Europa Central y del Este | Antigua U.R.S.S. | Sur de Asia | Sureste de Asia | China | Costa del Pacífico | MUNDO |
|------|---------------|----------------|-------|------------------------------|----------------------|---------------------------|------------------|-------------|-----------------|-------|--------------------|-------|
| 2000 | 5 % | 23 % | 6% | 2 % | 62 % | 6 % | 4 % | 39 % | 16 % | 17 % | 4 % | 12 % |
| 2010 | 5 % | 23 % | 8% | 1 % | 43 % | 5 % | 4 % | 22 % | 13 % | 10 % | 4 % | 10 % |
| 2020 | 5 % | 20 % | 9% | 1 % | 29 % | 5 % | 3 % | 14 % | 9 % | 8 % | 4 % | 8 % |
| 2030 | 5 % | 18 % | 9% | 1 % | 21 % | 5 % | 3 % | 9 % | 7 % | 6 % | 4 % | 7 % |

Gamesa vende a Iberdrola sus parques eólicos

Gamesa e Iberdrola han alcanzado un acuerdo que incluye la venta por más de 1.000 millones de euros de parte de los parques eólicos propiedad de Gamesa a IbeRenova, la filial de energías renovables de la compañía eléctrica, así como la creación de sociedades conjuntas para la explotación de parques eólicos en España y el extranjero.



A través de este acuerdo, Gamesa venderá a Iberdrola parques eólicos con una potencia de 666 MW operativos a finales de 2002, por un precio de 693 millones de euros, así como parques con una potencia de 316 MW, que estarán operativos durante el periodo 2003-2006, por un precio de entre 337 y 376 millones de euros. De esta potencia adicional, 283 MW estarán operativos en diciembre de 2003. Asimismo, Iberdrola adquirirá a Gamesa aerogeneradores por un total de 1.100 MW hasta finales de 2006. Otro compromiso es la creación de una sociedad, participada en un 60% y 40% respectivamente, para la explotación de parques actualmente promovidos por Gamesa en La Rioja, Castilla y León y Castilla La Mancha, comunicado. Además, Iberdrola y Gamesa constituirán una segunda sociedad, con el mismo reparto, para la explotación de parques eólicos en Francia, Reino Unido, Holanda, Irlanda, Bélgica y otros países.

"Esta operación supone una alta generación de tesorería para Gamesa que permitirá dejar en niveles muy reducidos su endeudamiento, principalmente originado

por la inversión en parques eólicos y por la financiación de la adquisición del 49% de las acciones de Gamesa Eólica propiedad de Vestas y Sodena", afirma Gamesa. Gamesa, que recientemente tomó el control de la estadounidense Navitas al adquirir el 75% de la compañía, también valora muy positivamente la constitución de sociedades conjuntas para la explotación de parques eólicos, en España y el extranjero.

Por su parte, Iberdrola – que posee el 37,8% de Gamesa – afirma que este acuerdo la convierte "en el operador líder de parques eólicos en España". El acuerdo permitirá a la eléctrica tener una potencia instalada procedente de fuentes de energías renovables de 1.920 MW en diciembre de 2002 y de 3.030 MW en 2003. Esto implica que a finales del próximo año la eléctrica tendrá operativa el 79% de la potencia de energía renovable prevista en su Plan Estratégico(más de 3.800 MW al término del plan).

Más información

www.gamesa.es
www.iberdrola.es

Para un mantenimiento seguro, eficaz y de mejor calidad, los aerogeneradores necesitan un elevador eficiente.

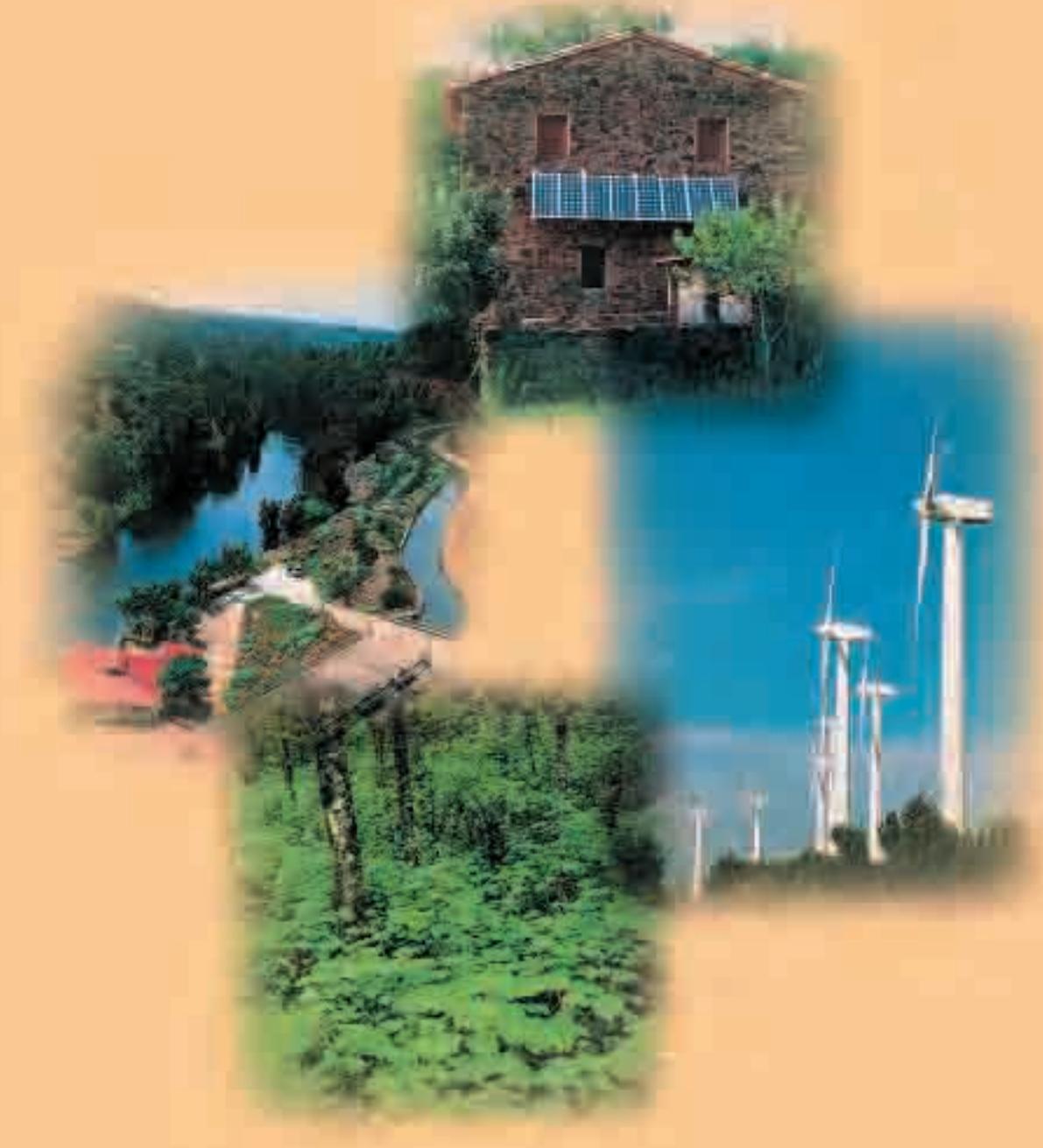


Datos técnicos:

- 250 kgs. ó 2 personas.
- 18 m / min.
- Hasta 150 m.
- Montaje rápido.
- Acceso fácil a la escalera de emergencia.
- La escalera de emergencia está incluida en la estructura del elevador.
- Control de sobrecarga automático.
- Estructura rígida.
- Precio competitivo.
- Gran atención a la seguridad.



Representación en España y Portugal:
RECONSULT ► Víctor Català, 2-4, 2º 3º
08190 Sant Cugat del Vallès, Barcelona, Spain
Tel: +34 93 674 33 77 ► Fax: +34 93 675 23 46
E-mail: reconsult@terra.es ► www.towerhoist.com



Por un **nuevo**
modelo energético
para el **siglo XXI**

APPA

Asociación de Productores de Energías Renovables
www.appa.es

CUMBRE DE JOHANESBURGO

Declaraciones retóricas y escasos resultados

Diez años después de Rio, Johanesburgo deja muy mal sabor de boca. Si queremos poner freno a los problemas medioambientales que padece la Tierra, habrá que ir mucho más lejos de los magros resultados de la Cumbre sobre Desarrollo Sostenible, que reunió a 191 países en la ciudad sudafricana durante la primera semana de septiembre.

Asociaciones ciudadanas, organizaciones ecologistas, políticos comprometidos con el medioambiente... Todos coinciden en destacar la falta de ambición y concreción de los acuerdos salidos de la tan esperada cita internacional. "La cumbre pasará la historia como una ocasión desaprovechada para aportar energía a los 2.000 millones de personas en el mundo que carecen de ella, y para lanzar las fuentes renovables necesarias para proteger el clima", opinan Greenpeace y el Fondo Mundial para la Naturaleza. "¿Qué diferencia entre los discursos y las medidas de acción! Los que se erigen en defensores del medio ambiente son los principales contaminadores y no quieren ni aceptar compromisos para salvar el planeta ni mantener los objetivos oficiales de ayuda al desarrollo", exclamó el presidente de Ecuador, Gustavo Noboa. "Los pobres deben contentarse con la migajas", dice, por su parte, un portavoz de la asociación Oxfam de ayuda al Tercer Mundo, mientras que Amigos de la Tierra califica los acuerdos de Johanesburgo de "otra traición a los millones de personas pobres y vulnerables de todo el mundo, que esperaban de la Cumbre acuerdos reales y comprometidos sobre la deuda de los países pobres, sobre el cambio climático, sobre la deforestación, sobre los problemas del agua y sobre otros múltiples problemas vitales para la Tierra". Una declaración que el canciller alemán, Gerhard Schröder, resume en pocas palabras. "No puede haber seguridad global sin una agenda para la justicia global".

Objetivos no cumplidos

Lo cierto es que Estados Unidos, pese a ser el mayor contaminador del planeta, no pare-



ce sentirse obligado a una responsabilidad especial y ya antes de iniciarse la Cumbre había dejado muy claro su alergía a todo tipo de ataduras, en especial a las que tienen que ver con el uso de energías limpias.

Así, Estados Unidos, con el apoyo de Japón y los países de la OPEP, bloquearon la propuesta que la Unión Europea llevaba a la Cumbre para lograr que en 2010 el 15% de la producción energética mundial dependiera de las energías renovables. Igualmente, echaron para atrás la propuesta que presentaba Brasil y que contaba con el apoyo de la UE y el G77 (que agrupa a más de 120 países en vías de desarrollo junto a China), con un objetivo definido de un 10% de energía procedente de energías renovables (excluyendo las grandes hidroeléctricas, la incineración de residuos y el uso tradicional de la biomasa) y con un calendario marcado para el 2010. Lo único que el presidente Bush y el lobby petrolero estaban dispuestos a admitir fueron esos débiles y aguados compromisos del Plan de Acción surgido de Johanesburgo sobre aumentar el porcentaje de energías renovables (eólica y solar) pero sin incluir porcentajes ni fechas y, además, su-

peditándolo a metas voluntarias.

El gran fracaso de Johanesburgo, ha sido, pues, no poder fijar objetivos concretos para aumentar el uso de energías renovables. Tampoco ha sido posible que el Plan de Acción otorgue a las mujeres los derechos que les corresponden y ponga freno al incremento de la natalidad, que aumenta a un ritmo de 77 millones al año y supera ya los 6.000 millones de habitantes. Otro problema pendiente de resolver, la necesidad de poner los medios para que se haga realidad la apertura de los países ricos a los productos agrícolas y textiles de los pobres, fue igualmente relegado. "El desarrollo no es sostenible si es injusto. En nuestra lucha contra la pobreza es esencial el fin del proteccionismo del mundo desarrollado, de los subsidios agrícolas y de todas las barreras arancelarias", declaró el presidente brasileño, Fernando Henrique Cardoso.

Según diferentes organizaciones no gubernamentales, la Cumbre también ha fracasado en uno de los problemas fundamentales de muchos países subdesarrollados, el acceso al agua potable, bien del que carecen en la actualidad 1.100 millones de personas.

■ Plan de Acción de Johanesburgo

■ **Agua.** Reducir para 2015 a la mitad los 1.100 millones de personas que en la actualidad carecende agua potable y los 2.400 millones que no tienen infraestructuras sanitarias.

■ **Biodiversidad.** Acuerdo para conseguir en 2010 una significativa reducción de la actual pérdida de diversidad biológica.

■ **Cambio climático.** Los países que ya han ratificado el Protocolo de Kioto exhortan a los que no lo han hecho para que den el paso.

■ **Desarrollo.** Creación de un fondo social para el desarrollo.

■ **Energía.** Aumentar sustancialmente el porcentaje de energías renovables (no incluye porcentajes ni fechas y lo supedita a metas voluntarias).

■ **Pesca.** Compromiso para que en 2010 exista una red de áreas marinas protegidas y para recuperar en 2015 las reservas pesqueras mermadas.

■ **Producción y consumo.** Desarrollo a lo largo de esta década de iniciativas y programas que permitan cambiar los hábitos de producción y consumo hacia la sostenibilidad.



■ **Productos químicos.** Diversas actuaciones minimizar el grave impacto de los productos químicos en la salud y el medio ambiente no más tarde de 2020.

■ **Recursos naturales.** Desarrollar estrategias, con objetivos a escala nacional y regional, para invertir la tendencia de la degradación de los recursos naturales.

■ **Salud.** Diversas iniciativas para mejorar el acceso a los servicios sanitarios y para reducir la mortalidad causada por las enfermedades más devastadoras.



Los documentos aprobados en la Cumbre no contienen compromisos concretos, ni fondos nuevos y adicionales, por lo que la inmensa mayoría de los analistas no dudan en afirmar que Johanesburgo ha supuesto una nueva oportunidad perdida.

Otros observadores creen, no obstante, que el acuerdo alcanzando en este terreno supone un importante paso adelante. En la Cumbre del Milenio de la ONU ya se acordó reducir a la mitad el número de personas sin acceso al agua limpia para 2015. Ahora, en Johanesburgo, se ha añadido el compromiso de reducir también a la mitad el número de personas (2.400 millones) que no disponen de saneamientos de aguas residuales. La avanzadilla para lograr este compromiso viene por parte de la UE, que ha comprometido 1.400 millones de dólares para lograr que los objetivos de agua se cumplan en África. España, por su parte, anunció a través del ministro de Medioambiente, Jaume Matas –el presidente Aznar no consideró oportuno acudir a Johanesburgo– su compromiso para que esta iniciativa europea sobre el agua se amplie América Latina

Avanza el Protocolo de Kioto

Pese a todo, si hay buenas noticias. En la Cumbre de la Tierra se abrió la puerta a la entrada en vigor del Protocolo de Kioto, lo que previsiblemente podrá suceder el próximo año, después de que el jefe de Gobierno de Rusia, Mijail Kasyanov, anunciara ante el plenario que su país está preparado para ratificarlo, al igual que anunciaron Canadá, China y Estonia.

La ratificación por parte de estos países del Protocolo– que obliga a los países industriales a reducir en un 5% sus emisiones de CO₂ entre 2008 y 2012 con respecto al nivel de 1990– deja cada vez más sólo a Estados Unidos en su negativa a refrendarlo. Para que el Protocolo entre en vigor tiene que ser ratificado por un número suficiente de países desarrollados, que en conjunto sean responsables del 55% de las emisiones. A pesar de que EE UU, con el 36,1% de las emisiones en 1990 de los países del Anexo I, casi tiene poder de voto, la práctica totalidad de los otros países lo ratificarán y entrará en vigor. (Hasta ahora, 90 países, responsables del 37,1% de las emisiones contaminantes, lo han ratificado). Aunque, como recuerdan diferentes ong, Kioto debe ser sólo un primer paso, porque para evitar que el cambio cli-

mático adquiera proporciones peligrosas se deberían reducir las emisiones actuales en más de un 60%.

Una segunda buena noticia es que, decepcionados por los resultados de la Cumbre, más de tres docenas de países han decidido unirse para emprender su propio plan de acción a favor las energías renovables, organizando una coalición entre los países desarrollados y en vías de desarrollo. En el plan, impulsado por la Unión Europa, participarán los 15 junto con Bulgaria, Chipre, República Checa, Estonia, Hungría, Islandia, Letonia, Lituania, Malta, Nueva Zelanda, Noruega, Polonia, Rumanía, Eslovaquia, Eslovenia, Suiza, Turquía y la Alianza de los Pequeños Estados Insulares.

“Queremos expresar nuestro mayor compromiso en la promoción de las fuentes de energía renovable y en su contribución al total de la energía primaria consumida en el mundo”, señalan los países compromisarios en un comunicado conjunto. Para lograrlo, esta “coalición de buena voluntad” –como la ha denominado Margot Wallstroem, Comisaria europea de Medioambiente– se marcará objetivos concretados en cifras. También trabajará para que las energías renovables se conviertan en una realidad en los países pobres. Hay que tener en cuenta además, como señala José Santamaría, director de World-Watch, que el mundo no se acaba con el fracaso que ha supuesto Johanesburgo. “Por el contrario, debe servir de aliciente para sentar las bases de aquellas políticas que realmente supongan avances en la erradicación de la pobreza, la disminución de las desigualdades y el freno de la degradación ambiental”. Así que no basta con quejarse por los malos resultados. “Las Conferencias como las de Johanesburgo plasman una determinada correlación de fuerzas en un momento dado. Lo que hay que hacer es cambiar esa correlación, y en las próximas cumbres los resultados serán otros”, añade Santamaría.

Más información

www.johannesburgsummit.org
www.nodo50.org/worldwatch



Porque somos conscientes de que las empresas
han de transmitir con rigor sus mensajes...

DEVA COMUNICACIÓN FINANCIERA

Porque sabemos que la comunicación crea valor...

Porque cada audiencia requiere una atención propia...

Deva Comunicación Financiera
es la agencia que necesita:

- Asesoría de comunicación
- Relaciones con los Medios
- Relaciones con Inversores
- Identificación de accionistas
- Análisis de percepción y sentimiento de mercado
- Planificación del calendario de comunicación
- Materiales de comunicación
- Redacción de material corporativo
- Operaciones especiales
- Gestión de crisis

Paseo del Rey Cordon, 4, 5º D. ■ Teléfono: 91-360 17 20 ■ Fax: 91-360 16 70 ■ 28014 Madrid ■ www.devacf.es ■ email: deva@devacf.es



asociados

servicios integrales de comunicación e imagen corporativa

**nos expresamos
por todos los medios...**

pero estamos especializados en un sólo aspecto de la comunicación

- Programas de identidad corporativa
- Publicidad institucional de empresa
- Memorias e informes anuales
- Presentaciones y eventos

A vueltas con los molinos...y no por el viento

El editorial del número de julio-agosto ha traído cola. Con el título de "Renovables como modelo energético" tratábamos de defender el papel de las energías limpias como alternativa real a las térmicas y las nucleares. A cuenta del editorial se ha creado un debate interesante que trasladamos a estas páginas. Porque hablar es importante.



Carta de Jaume Morrón, del WISE

A finales de agosto, Jaume Morrón, responsable de la Oficina española del *World Information Service on Energy/Nuclear Information and Resource Service (WISE/NIRS)*, que recoge gran cantidad de información relacionada con las energías renovables, nos escribía un mensaje felicitándonos "por el valor demostrado al escribir el editorial del último número".

Por su interés, reproducimos la carta:

"No obstante, ya podríamos considerarnos felices si las críticas a las renovables –en referencia al comunicado de SEO/BirdLife que se cita en el editorial– se quedaran aquí. Al fin y al cabo, siempre que haya honestidad, este tema se soluciona con un poco de información y estudio. Lo que es más difícil de arreglar es el "talibánismo" antirrenovable, en particular el antieólico, que como

bien sabéis en Catalunya está muy extendido. Es indudable que es una de las causas del espectacular retraso que nuestra tierra manifiesta en el despliegue de la energía eólica, aunque el principal motivo, en mi opinión, sea la absoluta falta de colaboración de las compañías eléctricas en asegurar las conexiones de los parques a la red.

Esto viene a cuento por lo siguiente. La Morera de Montsant, un pequeño ayuntamiento de la comarca del Priorato (Tarragona), trata de instalar un miniparque eólico –probablemente tres aerogeneradores de 750 kW cada uno– junto al pueblo. En el término municipal hay proyectos de parques eólicos más grandes que, según el actual mapa eólico de la Generalitat de Catalunya, están en zona de exclusión y muy probablemente no llegarán a construirse. El Ayuntamiento no quiere perder totalmente la posibilidad de explotar su potencial eólico y, a tal efecto, hace un par de meses y con la colaboración de Ecoserveis y Ecotècnia instaló una torre de medición de viento. La reacción de los "talibanes" antieólicos agrupados bajo el equívoco nombre de Plataformas para el Desarrollo Racional de la Energía Eólica, fue inmediata, pero se limitó a la emisión de una nota de prensa criticando la iniciativa municipal en base a que la población de La Morera sólo alcanzaba un máximo de 200 habitantes en verano y que la producción de electricidad del futuro miniparque sería totalmente excedentaria para las necesidades de esta población. Para mí eso es como criticar que los bodegueros de la comarca del Priorato produzcan más vino del que necesitan para su consumo personal. En fin, seguimos sin entender nada.

Lo grave del asunto es que la semana pasada la torre ha ido a parar al suelo, y los

■ Editorial de Energías Renovables nº 9

Este es el editorial que se publicó en el número 9, de julio-agosto de 2002. Lo reproducimos para que puedan leerlo los que no lo hicieron y tengan sentido las argumentaciones de estas páginas.

Renovables como modelo energético

¿Para qué han venido las renovables al mundo? ¿Cuál es el papel que deberían jugar? La reflexión viene a cuenta de algunas coincidencias que se han dado este mes. Por un lado hemos visitado varios parques eólicos de Energías Eólicas Europeas, una empresa que ha hecho de la energía eólica su razón de ser: 445 MW construidos, 326 más en construcción y el ánimo de llegar a los 1.173 MW, es decir, a los que tiene la mayor central nuclear de España, la de Trillo, en Guadalajara.

El 11 de junio, y tras muchos meses de debates, se aprobaba el mapa eólico de Cataluña. Al día siguiente, la asociación conservacionista SEO/BirdLife criticaba que el modelo aprobado "pretende la explotación industrial del viento, sin contemplar otras alternativas de autoconsumo que supondrían la ubicación de aerogeneradores de forma local". También decían que "el Gobierno catalán pretende potenciar las energías renovables, particularmente la energía eólica, pero en ningún momento se compromete a prescindir o reducir otras fuentes de energía perjudiciales para el medio ambiente (como las centrales nucleares y las térmicas)".

El discurso de SEO/BirdLife coincide con el de quienes parecen no tomarse en serio las energías renovables. Los grandes aerogeneradores rondan en la actualidad 1 MW de potencia y se necesitarían al menos 2.000 como esos para asegurar una producción de electricidad similar a la de Trillo (los molinos dejan de producir cuando no hay viento). Si la ubicación de forma local de la que hablan en SEO se refiere a grandes máquinas, el impacto sobre las aves que critican tal vez crezca mucho enteros. Aunque es cierto que muchos fincas con explotaciones agrarias y ganaderas o pequeñas industrias deberían apostar por instalar su aerogenerador, como ya hacen en otros sitios de Europa. Cabría preguntar a los conservacionistas si saben que la alternativa a los parques eólicos ahora son las centrales de gas en ciclo combinado, que siguen contaminando y calentando la atmósfera. Y recordarles que cada vez que se mueven las aspas de un aerogenerador hay que echar menos carbón o petróleo al fuego de una térmica; vamos, que sin llegar al cierre, las ventajas son evidentes.

Las renovables no son ninguna anécdota. Son una alternativa real –a día de hoy la eólica, sobre todo– al modelo energético basado en térmicas, nucleares y petróleo, que está poniendo en peligro la vida sobre el planeta. El autoconsumo está muy bien, pero un ciudadano en medio de Madrid o Bilbao lo tiene complicado. Esas críticas, por tanto, pecan de incoherentes y crean confusión, al esconder un equívoco apoyo a las renovables que fácilmente puede ser utilizado en perjuicio del único modelo energético posible: el limpio y sostenible.

aparatos de medición han sido dañados o robados. Obviamente no hay ninguna prueba de la autoría de este acto vandálico".

Aclaraciones de SEO/BirdLife

También Cristina Sánchez, delegada de SEO/BirdLife en Catalunya nos ha remitido una respuesta al susodicho editorial de julio-agosto. Y también la reproducimos tal cual.

"En el presente editorial se cuestionan o apuntan algunos, y sólo algunos, de los argumentos presentados por SEO/BirdLife en referencia al mapa y decreto regulador de la energía eólica en Cataluña. Tal y como se han señalado estos argumentos, su parcialidad y su descontextualización los hacen merecedores de críticas por su falta de solidez frente a la cada vez más consolidada utilización de las energías eólicas.

Tan sólo deseamos señalar nuestros argumentos:

1. SEO/BirdLife, como ha expresado reiteradamente, no está en contra de las energías renovables (entendiendo como tales, no sólo la energía eólica sino otras fuentes energéticas que en nuestro país podrían implantarse con éxito, como la energía solar).

2. Las energías renovables deben tender a sustituir las energías procedentes de combustibles fósiles y nucleares; este planteamiento no supone iniciar el tapizado por la geografía catalana de aerogeneradores para poder desmantelar algunas de las centrales nucleares, sino que señala la necesidad de:

■ No aprobar ninguna central nuclear o térmica más. Nuestra posición se basa en el simple hecho de que en el año 2001, a la vez que se sometía a información pública el decreto de regulación de la energía eólica en Catalunya se anunciaban diversas centrales térmicas nuevas. ¿A dónde se quiere llegar?

Qué sentido tiene dar la imagen de potenciar un tipo de energía cuando se están aprobando otros, totalmente contrarios a su filosofía? En este sentido sólo nos cabe entender que la energía eólica se ha convertido en un sistema de producción energético más para el Govern de la Generalitat de Catalunya, y no supone un cambio en el fondo de la política energética.

■ Con la aprobación del decreto regulador y el mapa de implantación de la energía eólica en Cataluña, en ningún momento se analiza el potencial energético que se quiere conseguir, ni qué demanda energética se prevé, ni qué tipo de medidas de ahorro energético se piensan promover, ante lo que sólo cabe entender que se desea instalar un modelo energético, independiente de las fuentes de obtención de energía, que produzca cuanto más mejor. Es decir, no sólo no hay un cambio en la política energética, sino que no hay ningún plan energético.

3. Los avances tecnológicos permiten, hoy en día, no instalar los aerogeneradores en las zonas naturales privilegiadas, como ciertas cadenas montañosas, donde confluyen altísimos valores paisajísticos y zonas de paso, reproducción y territorios de caza de algunas de nuestras rapaces más amenazadas. Éste es el caso del águila perdicera (*Hieraetus fasciatus*) en Catalunya, donde tan sólo quedan unas 60 parejas.

4. La ya demostrada mortalidad por colisión con los aerogeneradores y la mortalidad por electrocución y colisión con las líneas eléctricas de evacuación se podría reducir si se ubican los aerogeneradores en zonas alejadas de los territorios y rutas migratorias de las aves planeadoras, y si se potencia la autoproducción y consumo en los pequeños núcleos urbanos, ya que se disminuirían las infraestructuras asociadas. En este sentido somos conscientes de que las zonas con vientos más favorables puedan, en ciertos

Decir que un pueblo pequeño no puede instalar un parque eólico porque la electricidad producida sería excedentaria es como pedir a un bodeguero que elabore sólo el vino que va a consumir

casos, coincidir con los territorios de algunas rapaces, pero actualmente existen aerogeneradores mucho más eficaces que son rentables en zonas de menor potencial eólico.

5. Se debe tener en cuenta que las centrales eólicas no están sólo formadas por aerogeneradores, sino que se equipan de una serie de infraestructuras asociadas que provocan barreras (líneas eléctricas) y fragmentación del hábitat (pistas...). Estas infraestructuras se deben tener en cuenta cuando se diseña la ubicación y el trazado de las centrales eólicas. SEO/BirdLife no está a favor de que cese la instalación de parques eólicos, sino que pide que se excluyan de las áreas declaradas de Importancia para las Aves (IBA) y de las Zonas de Especial Protección para las Aves (ZEPA), dado que en estos lugares es donde se producen mayores impactos.

6. Los proyectos eólicos presentados, y la gran masificación que supondrán para el paisaje en la provincia de Tarragona, harán de estas comarcas grandes sistemas productores de energía eólica. La ubicación de las centrales eólicas en las carenas y puntos elevados de su paisaje ocasionarán un impacto



Los que apuestan por las renovables son justamente los que saben que el águila perdicera es una especie amenazada que no nos podemos permitir el lujo de perder



en lugares que hoy en día se conservan en excelente estado, condenando así otros tipos de desarrollo para la zona, como sería un ecoturismo de calidad. En este sentido, la comarca del Priorat ha luchado para concentrar los aerogeneradores en tres grandes centrales eólicas, minimizando así el impacto paisajístico.

7. La clave de un buen desarrollo de la energía eólica pasa por la autoproducción y el autoconsumo. Es obvio que para núcleos masificados, como sería el caso de las grandes ciudades y los cinturones industriales asociados, ésta no podría ser la solución; aunque ello no significa que no deba ser la tendencia. Tarragona suministra la mayor parte de la energía que se consume en la provincia de Barcelona, pero ¿es justo sacrificar las zonas mejor conservadas de Tarragona para proveer de energía a Barcelona? ¿Es justo sacrificar el patrimonio natural y el desarrollo futuro de las comarcas para proveer de energía a la población e industrias de Barcelona? ¿Se han estudiado ubicaciones alternativas? ¿Se han hecho campañas de ahorro energético? Si la solución del problema pasa por la obtención de energía eólica en Tarragona, ¿por qué se aprueban centrales térmicas de ciclo combinado en Barcelona y Tarragona? Creemos que es fundamental que en Cataluña se realice un plan energético para el futuro, que determine los objetivos de producción en los distintos tipos de energía (convencional y

alternativa), así como la demanda estimada.

Nos quedamos con la eólica

A los que hacemos la revista *Energías Renovables* también nos gustaría explicar por qué escribimos el editorial del número 9. Pensamos que las renovables son las energías que hemos defendido siempre las personas que creemos en otro modelo energético, justamente porque creemos en otro modelo de desarrollo –sostenible– y en otro mundo más equitativo y justo, donde el hombre se sienta parte de la naturaleza. Dicho de otro modo: los que apuestan por las renovables saben que el águila perdicera es una especie amenazada que no nos podemos permitir el lujo de perder.

Por eso apoyamos la energía eólica y el resto de las renovables, como sustitutos reales de nucleares, térmicas y grandes hidráulicas. Y pretendemos que los planes energéticos de la Administración avalen nuestros objetivos. En esas estamos. Mientras tanto, creemos que son la nuclear de Zorita o las nuevas centrales de gas en ciclo combinado –SEO/BirdLife ha presentado numerosas alegaciones contra estos proyectos– las que se merecen los palos. Hay que trabajar por la autoproducción y el autoconsumo, entre otras cosas porque el sol en España permitiría inimaginables desarrollos de la solar térmica y la fotovoltaica. El viento es, de hecho, un recurso autóctono y cercano que se consume a unas decenas de kilómetros de donde se produce. Vamos, que no hay que traerlo de países situados a miles de kilómetros.

Pero no nos parece terrible que algunas zonas de Tarragona produzcan, a partir del viento, electricidad que luego se consume en Barcelona. Como no nos lo parece que en Madrid comamos pan elaborado con el trigo de Tierra de Campos que, tal vez, fue abonado con la ayuda de un tractor fabricado en Madrid. Volviendo a Barcelona, lo que no nos gusta es que la ciudad se ilumine con la electricidad atómica de Vandellós II, o de la central térmica de Sant Adrià de Besós, cuyo grupo II será definitivamente cerrado este mes por contaminar en exceso.

Entre todos habrá que exigir que las cosas en la eólica se hagan lo mejor posible, evitando sus impactos al máximo. Pero sabiendo que el viento es un recurso energético muchos enteros por encima del carbón, el petróleo, el gas o el uranio.

Más información:

– Jaume Morron
jaume.morron@retemail.es
www.ecologistasenaccion.org/otros/wise.htm

– Cristina Sánchez
catalunya@seo.org
www.seo.org





[Para un sólido futuro]

Los principios de actuación de NEG Micon han sido siempre *el Conocimiento, la Fiabilidad y la Visión*, alcanzando así nuestro concepto de *Creación de valor*. Y transformamos estos valores en una estrecha relación profesional con nuestros clientes en nuestro trabajo cotidiano.

A lo largo de los años, esto nos ha ayudado a centrarnos en nuestros principales objetivos: mejorar el diálogo con los clientes, optimizar la tecnología de los aerogeneradores e incrementar la rentabilidad de la inversión en los proyectos eólicos.

Creemos que nuestros productos y nuestra política comercial son las mejores garantías de un futuro sólido para nuestros clientes.



Cómo se diseña y fabrica un aerogenerador

Las turbinas eólicas producen energía con tal aparente facilidad, que es fácil creer que estamos ante una tecnología "fácil". Sin embargo, estas máquinas esconden en sus entrañas complejos mecanismos y sistemas, sólo posibles tras cientos de horas de investigación y desarrollo, en áreas tan variadas como la aerodinámica, la física o la electrónica.

Las claves en el funcionamiento de un aerogenerador se encuentran en sus componentes estructurales, el diseño aerodinámico, el sistema de conversión eléctrica y el sistema de control. Para lograr que todos esos aspectos encajen a la perfección, lo primero que tiene en cuenta cualquier fabricante de turbinas eólicas es que el diós Eolo es caprichoso y sopla bajo condiciones muy distintas en cada emplazamiento. Por tanto, debe ofrecer máquinas capaces de adaptarse a las características particulares de cada lugar, siempre teniendo en cuenta una regla fundamental: la potencia máxima que proporciona un aerogenerador depende, fundamentalmente, de la velocidad del viento y el radio de las aspas (concretamente, la potencia es proporcional al cubo de la velocidad del viento). Así que, como matiza, Gonzalo Costales, director de Desarrollo de Producto de Made, un aerogenerador diseñado para un determinado viento no puede utilizarse en un emplazamiento con un viento más fuerte. "La tendencia actual es bajar la velocidad de viento de diseño, para así adaptarse mejor al tipo de emplazamientos que más predominan hoy día. Esta elección también se combina con la del tamaño del aerogenerador, ya que con menor velocidad de viento interesa tener mayor superficie de rotor para igual potencia nominal, y el diseño de aerogeneradores con mayor área específica



ca (área de rotor dividida entre la potencia nominal)". Asimismo, se procura colocar las máquinas lejos de las turbulencias provocadas por obstáculos (árboles, edificios u otros aerogeneradores del mismo parque eólico) ya que disminuyen la posibilidad de utilizar el viento con eficiencia y causan mayores roturas y desgastes en la turbina.

El poder de las palas

Pep Prats, director de Innovación de Ecotécnia, indica que las palas del rotor son el primer elemento determinante en el diseño de un aerogenerador, al ser las encargadas de recoger la energía cinética del viento y llevarla hasta la góndola. En consecuencia, su diseño y fabricación se realiza con el mayor esmero. Para ello, se utilizan técnicas bien conocidas en la construcción de aviones, basadas en la resistencia del aire (conocida en el argot técnico como resistencia aerodinámica); o en la

pérdida de sustentación, un complejo fenómeno relacionado con el ángulo que forma el ala con la dirección general del viento. "Se ha comprobado que las palas de los aerogeneradores tienden a sufrir pérdida de sustentación cerca de la base, donde los perfiles son gruesos, y esto ocurre incluso a bajas velocidades de viento. Consecuentemente, en las palas más nuevas suele colocarse una extensión que genera diminutas turbulencias y evita la pérdida de sustentación", explican en la Asociación Danesa de la Industria Eólica (Danish Wind Energy Association-DWEA).

Teniendo en cuenta que las condiciones en las que opera una turbina eólica son bien diferentes a las de un avión, los diseñadores de aerogeneradores han ideado otras técnicas exclusivas para sus máquinas. La herramienta más característica es la de cálculo aerolástico. "Los programas de cálculo aerolástico simulan el comportamiento dinámico global

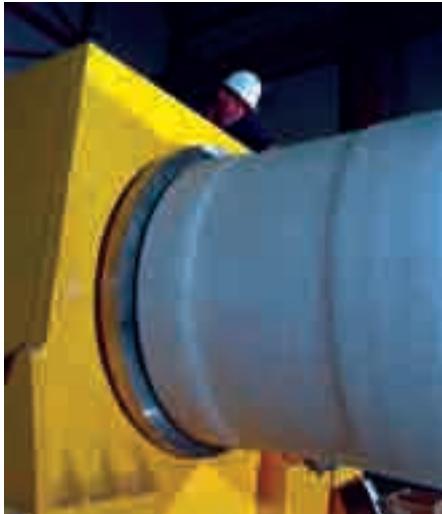
del aerogenerador frente a la acción del viento. Para ello disponen de un módulo que simula el viento en toda su complejidad, espacial y temporal, y de otro módulo que simula la dinámica del aerogenerador con sus características aerodinámicas, mecánicas, eléctricas, y de control. Como salida principal de este programa se obtiene las fuerzas que se generan en el molino para cualquier condición de viento", explica Costales. Algo que permite diseñar en detalle todos los subcomponentes, con herramientas de cálculo y simulación comunes con otras técnicas: cálculo por elementos finitos, cálculo por fluido dinámica computacional, etc.

Los fabricantes de turbinas eólicas también buscan adaptar sus máquinas a todo tipo de climas. Si no fuera así, una marcada subida de temperatura podría hacer que perdieran hasta un 10% de efectividad. La elección de los materiales más apropiados es, igualmente, determinante. En la actualidad, las palas se fabrican con plásticos y resinas. De hecho, la fibra de vidrio se aplica en el 99% de los grandes aerogeneradores, y existe una clara tendencia al uso de epoxy (generalmente resina de poliéster) reforzado de fibra de vidrio o carbono.

Tres: la mejor opción

La mayoría de los aerogeneradores modernos son, además, tripalas. Esta elección no es fruto del capricho: son las que proporcionan mayor estabilidad a la turbina. "Al poner tres palas, las tensiones y las fuerzas del viento se equilibran", explica Enrique Vera, responsable del Parque Eólico "El Aguila" (Zaragoza) de Nordex. Además, cuantos menor es el número de palas de rotor, más rápido gira éste, y como el fin de una turbina eólica es generar electricidad, lo que significa que sus rotores impulsan generadores eléctricos con velocidades de rotación normalmente altas, las turbinas deben tener velocidades de rotación tan altas como sea posible para reducir las masas de los engranajes de transmisión y generadores.

¿Por qué no colocar, entonces, dos palas? ¿Incluso solo una? La explicación se encuentra en que un aerogenerador mono o bipala está obligado a soportar esfuerzos mucho mayores. Además, necesita una mayor velocidad de giro para producir la misma energía de salida, genera más ruido y requiere un contrapeso en el lado del buje opuesto a la pala que equilibre el rotor. Tampoco resulta adecuado colocar palas demasiado anchas. "El actual diseño de las palas, largas y estrechas, permite aprovechar el 90% de la superficie barrida. Su forma, con las puntas afiladas, y el aislamiento de las piezas mecánicas también contribuye a reducir de manera muy significativa el ruido", indica Prats.



Los fabricantes de aerogeneradores utilizan algunas de las técnicas empleadas en la construcción de aviones para diseñar sus máquinas, pero también han desarrollado otras exclusivas.



Un dato más relacionado con el rotor. Éste puede estar colocado de forma vertical u horizontal. En los primeros, el eje de giro del rotor es perpendicular al suelo, semejante a como ocurre en las norias; los segundos tienen las aspas como las hélices de los aviones, unidas a un rotor paralelo al piso. La mayoría de los aerogeneradores actuales son de eje horizontal. La razón es simple: este diseño reduce las cargas mecánicas que tienen que soportar las palas y les permite recibir más viento.

En cuanto a la orientación, la tendencia desde hace años es que el rotor mire siempre al viento (rotor a barlovento), para lo cual necesita tener el pertinente mecanismo de orientación. "La principal ventaja de los diseños corriente arriba es que se evita el abrigo del viento tras la torre. La desventaja, que el rotor necesita ser bastante inflexible y estar situado a una cierta distancia de la torre", indica DWEA. Pese a estos inconvenientes, la gran mayoría de los aerogeneradores actuales tiene este diseño. Las de rotor a sotavento perdieron terreno debido a la fluctuación de la potencia eólica, causada por el paso del ro-

Sistemas aislados

Volar energía en la red eléctrica es una de las posibilidades de los aerogeneradores. Otra es que operen de manera aislada. El Centro de Investigaciones Energéticas, Medioambientales y Tecnológicas (CIEMAT) tiene en marcha un estudio que busca optimizar el funcionamiento de estos últimos aparatos. La investigación, iniciada en 1997, ha supuesto la creación de una planta de ensayos en Soria en la que se investigan tres aerogeneradores de pequeña potencia (hasta 40 m² de área barrida), con posibilidad de analizar su comportamiento en distintas aplicaciones (sistema autónomo, híbrido, con baterías, bombeo) y de realizar ensayos específicos sobre cada uno de sus elementos.

Fruto de este trabajo es el prediseño de un aerogenerador de 7 m de diámetro que tiene un rendimiento superior al 35% y un coste específico menor de 240 euros/m². "También se ha diseñado un sistema eólico-diesel capaz de operar la mayor parte del tiempo en 'sólo energía eólica'", explica el investigador del CIEMAT Luis Arribas. Otro de los resultados de la investigación es la puesta en marcha, en Pozo Izquierdo (Gran Canaria) de un parque eólico totalmente aislado de la red, compuesto por dos aerogeneradores Enercon de 240 kW de potencia nominal, conectados en paralelo a un volante convencional de acero con un novedoso sistema de arranque. Este sistema, capaz de mantener estable la tensión y frecuencia de la red aislada sin carga alguna, para cualquier velocidad de viento, suministra energía a diversas plantas de desalación de agua de mar, con una capacidad total de 340 m³/día, mediante distintas tecnologías de desalinización para su análisis comparativo.

tor a través del abrigo de la torre. Algo que puede crear más cargas de fatiga en la turbina y, en última instancia, provocar la rotura de algún componente.

Dentro de la góndola

Aunque algunas firmas –la más conocida, Enercon– utilizan otros mecanismos, la inmensa mayoría de los fabricantes de aerogeneradores incluyen en sus aparatos un engranaje de transmisión mecánica que conecta el rotor con el generador y que permite aumentar la velocidad de giro del rotor hasta la requerida por el generador eléctrico, que es mucho más alta. Este "tren de potencia" está situado en la góndola o barquilla y consta de un eje principal, que envía la potencia al mul-

tipificador, y desde éste, a través de otro eje de menores dimensiones que gira mucho más rápido, llega hasta al generador. En la turbinas grandes, el voltaje generado suele ser de 690 V de corriente alterna trifásica (AC). Posteriormente, la corriente es enviada a través de cables a un transformador situado, habitualmente, dentro de la torre, para aumentar su voltaje entre 10.000 y 30.000 V, dependiendo del estándar de la red eléctrica local. En los generadores asíncronos, que son los más extendidos actualmente, este ajuste de corriente a la red eléctrica se produce de manera automática.

La góndola alberga en su interior muchos otros elementos claves. Por ejemplo los frenos, "que vienen a ser como los ADS de un coche, sólo que mucho más grandes", explica Enrique Vera. Uno regula el freno en punta de pala –evitando siempre que frene en seco– y el otro es un freno mecánico de emergencia. Sólo se utiliza en caso de que falle el primero. Otro elemento clave es el anemómetro, que mide la velocidad del viento y va conectado al sistema de control informático de la turbina. Este sistema es, en realidad, el cerebro del aerogenerador, ya que se ocupa de realizar los ajustes pertinentes y de vigilar que todo funciona bien. Por ejemplo, de vigilar la calidad de potencia de la corriente generada por la turbina eólica, para que la conexión a la red eléctrica se realice de forma "suave".

En la góndola también hay sistemas de refrigeración que ayudan al generador eléctrico a mantener la temperatura adecuada. Para ello se puede utilizar un sistema de refrigeración por aire o por agua (que circula por unas tuberías escondidas en la carcasa del generador). Muchos de los actuales aerogeneradores cuentan, además, con servomecanismos que permiten girar sobre su propio eje las palas variando su paso (paso variable), a fin de obtener la eficiencia óptima a cada velocidad del viento y así generar más



Un técnico somete la pala de un aerogenerador a fuertes tensiones para calibrar su resistencia. Esta prueba es una de las muchas a las que son sometidos los elementos que conforman el aerogenerador para poder garantizar su buen funcionamiento una vez instalados.

energía. Su velocidad de giro se puede regular, igualmente, mediante dispositivos que hacen que giren más deprisa o despacio según sea la velocidad del viento. Otros sistemas, como el denominado Stall, permite regular la potencia para evitar generar más electricidad de la que puede absorber la red cuando sopla demasiado viento.

Torres cada vez más altas

Otro elemento clave en el diseño de los aerogeneradores es, lógicamente, la torre, ya que soporta la góndola y el rotor. Hoy, la mayoría de los grandes aerogeneradores tienen torres tubulares, fabricadas en acero. "Se construyen en secciones de 20-30 metros con bridas en cada uno de los extremos, y son unidas con pernos 'in situ'. Las torres son troncocónicas con el fin de aumentar su resistencia y al mismo tiempo ahorrar material", explica DWEA. Los propios fabricantes de turbinas

son los que diseñan las torres, ya que todo el aerogenerador en conjunto tiene que ser homologado como una unidad. Por tanto, incluso si algunas torres son fabricadas por productores independientes, son siempre específicas para cada fabricante.

Ahora bien, como comenta Prats, el diseño de un aerogenerador no está sólo determinado por la tecnología, sino por una combinación de tecnología y economía, a fin de producir la electricidad al menor coste posible por kilovatio-hora (kWh) de energía. Así que no suele ser buena idea maximizar la producción anual de energía, si esto implica que se tiene que construir un aerogenerador muy caro. Teniendo en cuenta que el coste de la torre supone alrededor del 20% del coste total de la turbina, tampoco es muy indicado gastar más de la cuenta en este apartado. En este sentido, y dado que la velocidad del viento suele aumentar conforme nos alejamos del suelo en los terrenos muy llanos, disponer de una torre alta en zonas de estas características es una ventaja. Además, de acuerdo con DWEA, las palas de una turbina con torres relativamente cortas estarán sometidas a velocidades de viento muy diferentes según la pala se encuentre en su posición más alta y más baja, lo que provoca un aumento de las cargas de fatiga en la turbina.

En cuanto al peso de la torre, en los últimos años se ha logrado disminuirlo alrededor del 50 % gracias a métodos de diseño cada vez más avanzados, que incluyen, entre otros recursos, cortes por láser para obtener láminas de acero de forma y dimensiones óptimas.

Más información

www.ciemat.es
www.windpower.org

■ Máquinas multimegavatios

Los principales fabricantes mundiales están inmersos en el desarrollo de turbinas eólicas con potencias nominales que sobrepasan los 2 MW e incluso llegan a los 4 y 5 MW. De acuerdo con Ignacio Martín, de GE Wind Energy (antiguo Enron Wind), "las máquinas multimegavatios permiten un máximo aprovechamiento del espacio, reducen los costes de infraestructuras y de mantenimiento y su impacto visual es menor". José Ignacio Llorente, de Gamesa Eólica, opina que "resultan idóneas para instalarlas en el mar y en lugares sujetos a restricciones legales", pero matiza que exigen cambios tecnológicos, como "la utilización de materiales de mayor rigidez específica o el desarrollo de nuevos sistemas de previsión de fallos y control de todo el parque, no sólo de los aerogeneradores". Luis Monje, de Neg Micon, también incide en la necesidad de ese cambio tecnológico, mientras que Gonzalo Costales, de Made, matiza que el tamaño del aerogenerador depende, fundamentalmente, de la demanda del mercado. "En la medida en que la tecnología va madurando, los fabricantes son capaces de responder a esa demanda, y se diseñan aerogeneradores progresivamente mayores que son capaces de ofrecer una rentabilidad/precio cada vez mayor. Esta tendencia ha sido muy acelerada en los últimos años, pero se está cerca de llegar al techo para aerogeneradores en tierra, dadas las limitaciones existentes para el transporte y montaje de los tamaños y pesos que se plantean".

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 nuevo 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 |
| Fecha | País |

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 Nº: _____ 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 Sebastián de los Reyes (Madrid)

Enviar esta solicitud
por correo a:

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

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

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

Si tienes cualquier duda llama al:
91 653 15 53

Biomasa para la tercera edad

Desde 1999 está en marcha, con indudable éxito, la central térmica de biomasa que ofrece servicios de calefacción y agua caliente sanitaria en la residencia para la tercera edad de Movera (Zaragoza). Idex Ibérica, la empresa promotora, va a emprender nuevos proyectos similares para demostrar que la biomasa es una alternativa válida para abastecer las necesidades térmicas tanto en el sector terciario como en la industria.

La residencia para la tercera edad (RTE) de Movera es un complejo perteneciente a la red del Instituto Aragonés de Servicios Sociales, organismo dependiente de la Diputación General de Aragón. Destinado al alojamiento y cuidado de personas jubiladas y pensionistas, se trata de un edificio de 14 plantas dividido en tres alas. Fue construido en 1976 y tiene una capacidad para 241 camas, lo que le convierte en una de las residencia más grandes de la comunidad autónoma de Aragón.

Pero la RTE de Movera es también una voraz consumidora de energía, dadas las condiciones de temperatura y confort que

debe reunir un edificio de estas características, especialmente en los meses de invierno. Durante años ha empleado gasóleo C como combustible, lo que tenía una notable repercusión en el presupuesto anual de la residencia. Según Juan Carlos García, director general de Idex Ibérica, "precisamente por eso nuestra empresa se planteó demostrar la viabilidad técnica y económica de una central de biomasa que permitiría obtener un importante ahorro en la factura energética, al tiempo que reducía la emisión de gases contaminantes como dióxido de carbono (CO₂) y dióxido de azufre (SO₂), responsables del efecto invernadero y de la lluvia ácida, respectivamente".

Almendra, granilla de uva y hueso de aceituna

La nueva central de biomasa se compone de tres calderas de lecho fluido recirculante, conectadas en paralelo con las calderas de gasóleo para aprovechar así todos los elementos de preparación y distribución de fluidos ya existentes. Se encuentran ubicadas junto con todos los temas auxiliares (bombas, ventiladores, sifones, etc) en un edificio anexo construido al efecto. "Las calderas de Movera queman básicamente cáscara de almendra, pero pueden utilizar hasta 15 combustibles distintos como granilla de uva –las pepitas– o huesos de aceituna, que ya han sido empleados", comenta Santiago Abaitua, jefe del Departamento Técnico de Idex Ibérica. "El talón de Aquiles de estas plantas está en la disponibilidad del combustible, por eso hemos apostados por sistemas policombustibles, que afectan algo al rendimiento pero, a cambio garantizan el recurso energético", añade.

El abastecimiento de ese combustible se realiza a granel y es transportado en camiones hasta la planta, donde se almacena



La residencia para la tercera edad de Movera (Zaragoza) abandonó el gasóleo y ahora utiliza calderas de biomasa alimentadas con cáscaras de almendra para abastecer sus necesidades de agua caliente y calefacción. A la derecha, vista general del ciclón decantador de cenizas.

Datos técnicos

Instalación de gasóleo

Potencia caldera de calefacción: 1.000 kW
Potencia caldera de ACS: 250 kW

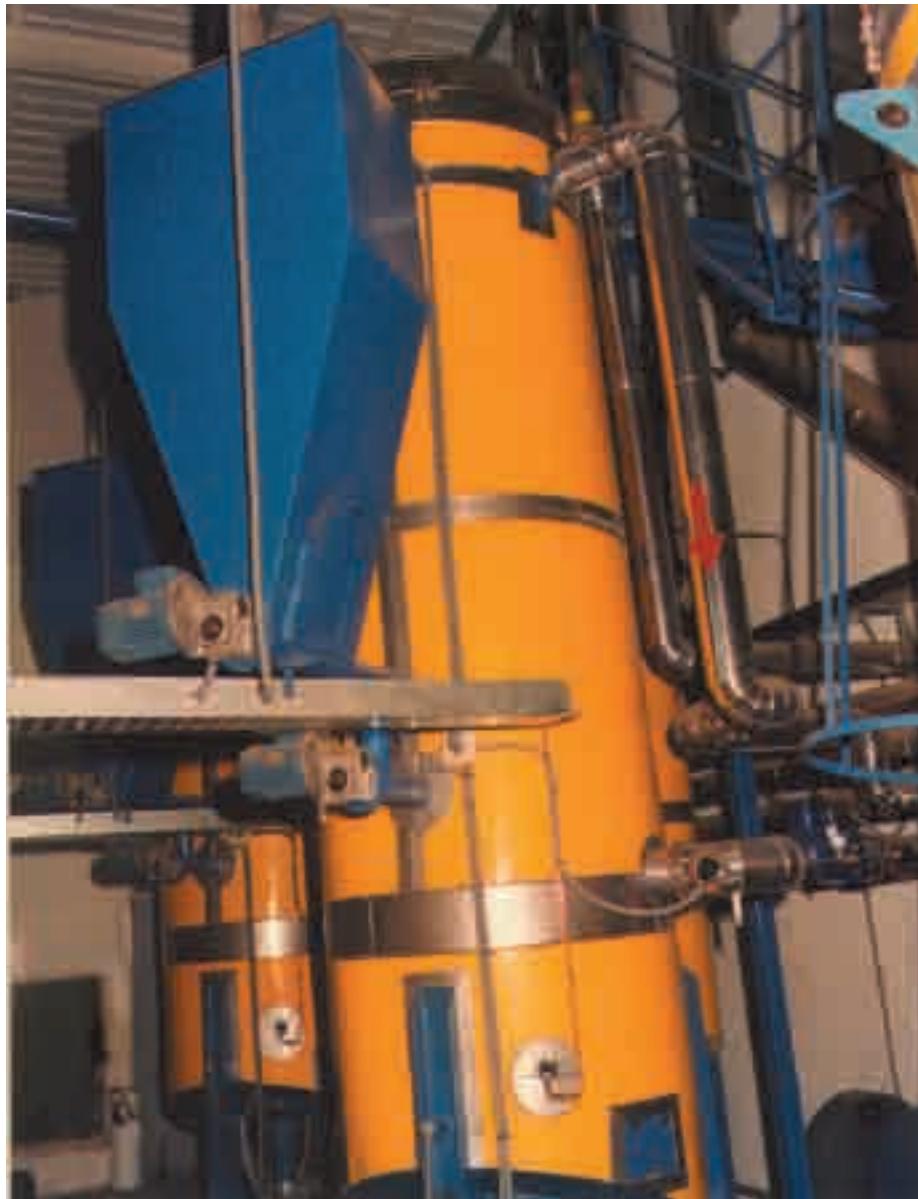
Instalación de biomasa

Potencia caldera de calefacción: 500 kW (2 unidades)
Potencia caldera de ACS: 250 kW
Combustible: cáscara de almendra
Contenido calórico: 4.000 Kcal/Kg
Humedad: 7%
Fluido térmico: agua
Temperatura máxima de salida: 90°C
Presión de trabajo: 4,5 bar

en silos con una capacidad suficiente para garantizar el funcionamiento de las calderas a pleno rendimiento durante un mínimo de 15 días.

La nueva instalación es capaz de cubrir íntegramente las demandas de calefacción y agua caliente sanitaria del edificio, sin tener que echar mano de las calderas de gasóleo, pero éstas se mantienen operativas como instalación de apoyo para cubrir eventuales paradas de las calderas de biomasa, bien por avería o bien para la realización de las labores de limpieza y mantenimiento. El funcionamiento de la planta está completamente automatizado; un sistema de control programable realiza las funciones de arranque y parada de los equipos, así como la regulación de los parámetros de operación y la señalización de las alarmas.

Los expertos señalan que la técnica del lecho fluido recirculante se emplea generalmente para la combustión de productos residuales, a menudo húmedos y de bajo poder calorífico. Sus resultados son óptimos porque la mezcla aire-combustible es, generalmente, más completa y las materias volátiles pueden ser destruidas, dado el elevado tiempo que permanecen dentro del hogar de combustión. El típico movimiento ciclónico del lecho se consigue con la inyección en el hogar de aire secundario a gran velocidad, provocando, a su vez, la agitación de las cenizas en el seno del lecho. Los gases de combustión son totalmente inertes y deben ser evacuados a la atmósfera mediante un ventilador centrífugo de tiro inducido, pero antes de expulsarlos al exterior son depurados por un multiciclón que capta las pequeñas cenizas que contienen. Para Santiago Abaitua "se trata de una tecnología muy poco utilizada en este tipo de aplicaciones pero que ofrece magníficas prestaciones en comparación con otras, tanto por los altos rendimientos alcanzados como por los bajos niveles de contaminación de sus emisiones".



Estas son las calderas de 500 kW de potencia unitaria destinadas a calefacción. Además de cáscaras de almendra están preparadas para utilizar 15 combustibles distintos, como granilla de uva o huesos de aceituna.

Ahorro del 25%

La planta de biomasa de la residencia de Movera se puso en marcha en diciembre de 1999. Desde entonces ha permitido reducir su factura energética en torno a un 25%. En este tiempo se han consumido unas 1.400 toneladas de biomasa lo que equivale a evitar la combustión de más de 500.000 litros de gasóleo; de este modo se ha evitado la emisión a la atmósfera de 1.500 toneladas de CO₂ y casi 2.000 kilos de SO₂.

Pero ¿cómo se beneficia el cliente? Idex Ibérica se responsabiliza de la gestión integral de los proyectos, desde el diseño, la ingeniería y la construcción de la planta, hasta la operación y el mantenimiento de las instalaciones. "Nos comprometemos con los clientes a largo plazo, entre 10 y 25 años" —señala Juan Carlos García—. En ese

tiempo los clientes obtienen un significativo ahorro en sus costes energéticos desde el primer día, sin tener que asumir grandes inversiones y despreocupándose de la explotación de la instalación". La intención de Idex Ibérica, grupo francés que llegó a España en los años setenta, es replicar proyectos como el de Movera, ahora que está suficientemente demostrada su viabilidad técnica y económica. De hecho, ya han avanzado gestiones para instalar nuevas plantas de biomasa en distintas zonas.

Más información:

Idex Ibérica Energética
Berlín, 4 Portal 2 bajo
28224 Pozuelo de Alarcón (Madrid)
Tel: 91 715 61 10. Fax: 91 352 15 21
index@idex-iberica.com
www.idex-groupe.com

Langreo se mueve con biodiesel

El municipio asturiano de Langreo ha emprendido una experiencia piloto para utilizar biodiesel en los autobuses urbanos. El proyecto está promovido por la empresa Bionorte, que cuenta con el apoyo de la Agencia de la Energía del Nalón. Experiencias similares surgen en distintos lugares.

Durante tres meses, 3 autobuses de las empresas Autos Sama, Autobuses de Langreo y Autos La Nueva circularán con biodiesel obtenido del reciclaje de aceites vegetales usados. Un proyecto promovido por la empresa Bionorte, del grupo Isastur, y en el que la Agencia de la Energía del Nalón (Enernalón) lleva más de un año trabajando, y que se ha demorado por los ya conocidos problemas de fiscalidad que, de momento, tienen estos carburantes. El biodiesel que están utilizando desde mediados de septiembre estos autobuses ha sido elaborado en Austria por la empresa Energea, que pretende poner en marcha una planta de producción de biodiesel en Asturias, aprovechando el potencial existente de aceites vegetales usados.

Según Manuel Ángel López, director de Enernalón, "la intención es hacer un buen seguimiento de la prueba y conocer, mediante unos cuestionarios posteriores, cuál es la impresión entre los vecinos de Langreo y los conductores de los autobuses". El empeño de la Dirección General de

Industria del Principado de Asturias ha permitido subvencionar a las empresas de autobuses con la diferencia de coste entre el biodiesel importado de Austria y el gasóleo que compran habitualmente, además de cubrir cualquier revisión mecánica que pudiese surgir durante la prueba.

"La prueba se ha retrasado un año porque Hacienda denegó las exenciones fiscales al principio; esperemos que con este tipo de experiencias las autoridades nacionales y europeas agilicen las normas para eliminar los impuestos para el biodiesel", afirma Manuel Ángel López.

También en Pamplona

La comarca de Pamplona también ha vivido una experiencia similar con tres autobuses que se movieron con biodiesel del 16 al 22 de septiembre, coincidiendo con la Semana de la Movilidad Europea. En esta ocasión el biodiesel fue suministrado

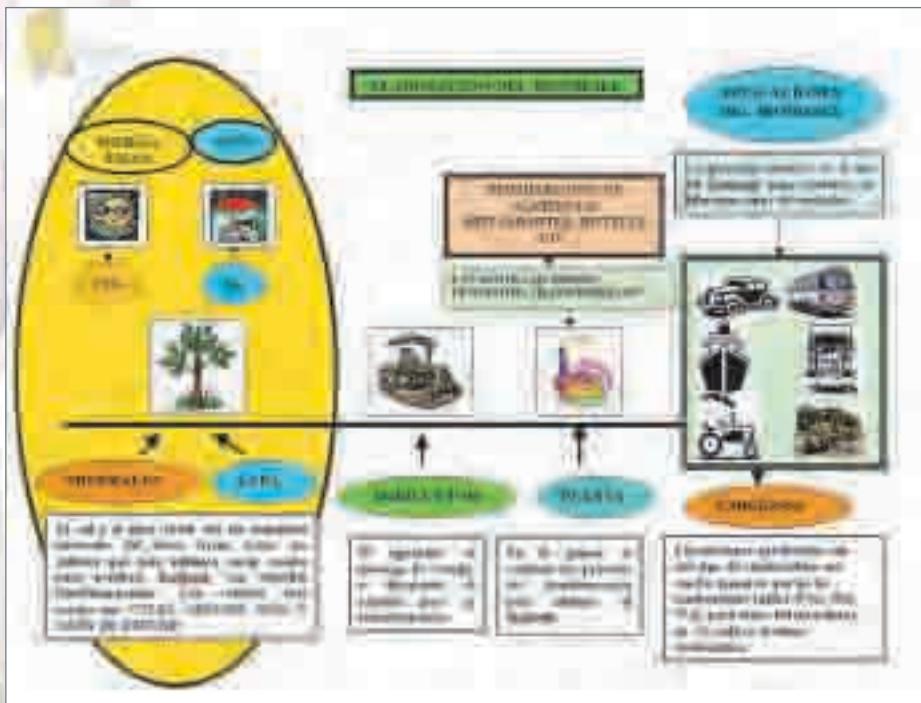


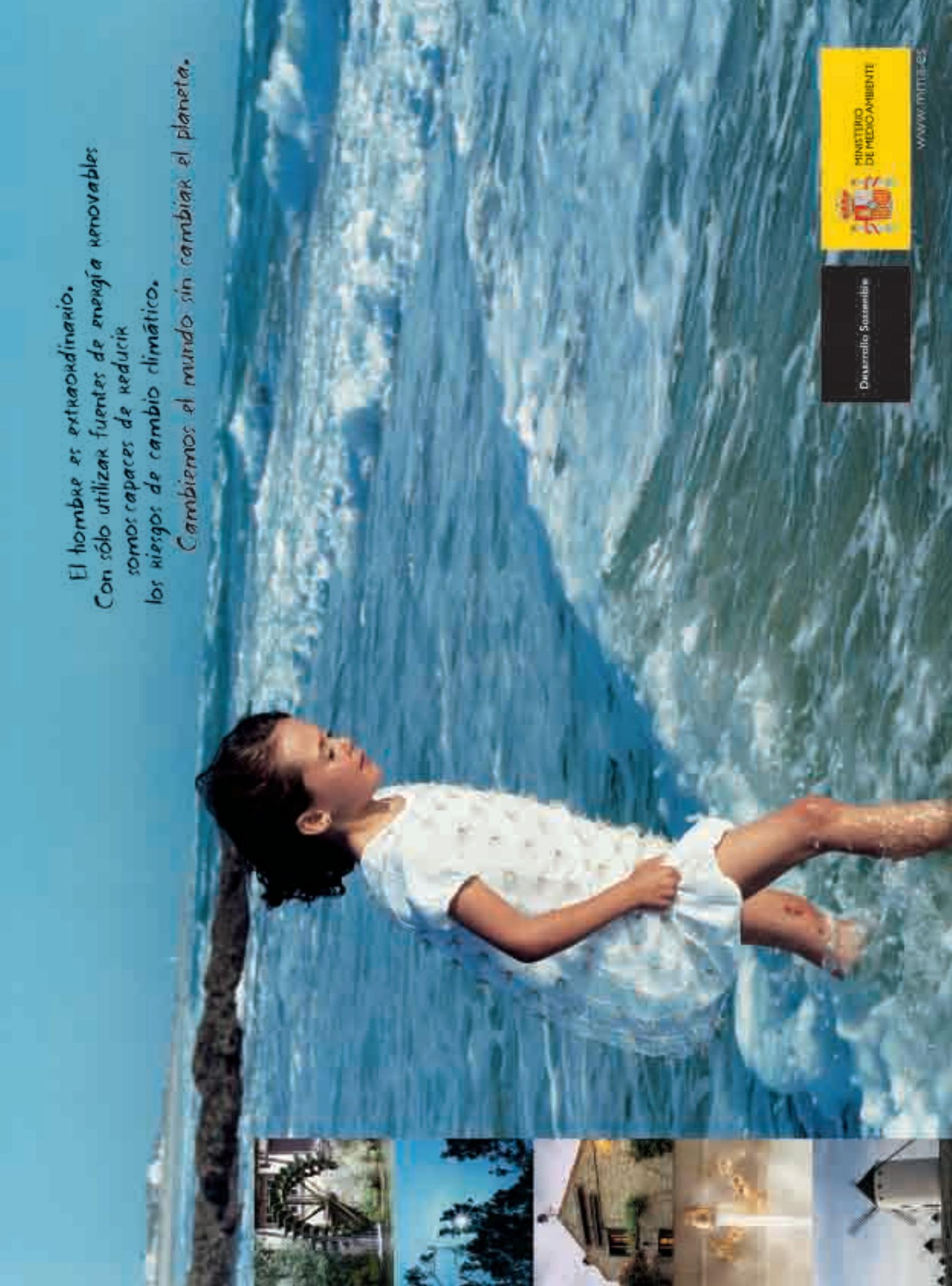
por la empresa EHN. Como ya se ha señalado repetidamente en *Energías Renovables*, el biodiesel es un combustible limpio, alternativo al gasóleo que utilizan ahora los motores diesel. Obtenido a partir de aceites vegetales –principalmente de semillas de oleaginosas tales como el girasol, la colza o la soja– o grasas animales, el biodiesel reduce sustancialmente las emisiones de gases contaminantes producidas por la combustión del gasóleo, tiene carácter renovable por su origen agrícola, disminuye la dependencia energética del petróleo y representa una vía muy prometedora para la creación de empleo en el ámbito rural.

Los proyectos de plantas de producción de biodiesel comienzan a surgir en España con fuerza. EHN iniciará en los próximos meses la construcción de una de estas plantas. Situada en el polígono industrial de Caparroso, tendrá una capacidad de producción de 30.000 toneladas anuales, equivalentes al 9% del consumo de gasóleo de Navarra.

Más información:

www.enernalon.org
www.isastur.com
www.energea.at
www.ehn.es





El hombre es extraordinario.
Con sólo utilizar fuentes de energía renovables
somos capaces de reducir
los riesgos de cambio climático.

Cambiamos el mundo sin cambiar el planeta.

MINISTERIO
DE MEDIO AMBIENTE

www.mma.es

Desarrollo Sostenible

■ ¿Cómo va el negocio?



No hay dos iguales. Los pequeños instaladores que luchan por salir adelante en el difícil mercado de las renovables constituyen un colectivo difficilmente mensurable –nadie sabe con exactitud cuántos son– pero, sobre todo, heterogéneo. Energías Renovables ha hablado con tres de ellos para saber cómo les va la vida. He aquí algunos apuntes sueltos.

Antonio Barrero

Más o menos ahí vamos tirando". A Carlos García Ortega le suena el acento andaluz pero hay algo que no acaba de encajar. Así que tras la presentación y la primera pregunta (¿cómo va el negocio? Más o menos...), entro en materia biográfica y me cuenta. Carlos García Ortega nació, años sesenta, hijo de emigrantes, en un país llamado Suiza (primera sorpresa del periodista). De chico contestaba en francés cuando sus padres le hablaban en castellano y fue pasando la vida, nada menos que treinta años, hasta que un buen día, mediados los noventa, hizo la familia el petate y volvieron todos a la tierra. Ahora vive en Andújar, 37 años. El caso es que fue en Suiza donde quedó enganchado: "allí hay instalaciones que son virguerías. Tanto en conexiones a red como en sistemas híbridos: agua caliente sanitaria, calefacción, piscinas... La verdad

es que cuando me vine aquí y me decidí a montar la empresa... pues yo pensaba como cualquiera que viene del extranjero, que con el sol que hay en España... pues que aquí tiene que funcionar la cosa, ¿no...? Pues no es así". Y lo cierto es que García Ortega venía preparado: diez años de experiencia en una gran empresa (solar térmica), donde había empezado como mecánico pero en la que pronto se especializó: "en electricidad, sí, así fue como empecé, en una fábrica de energías renovables. Allí fui haciendo cursos y especializándome".

España desconoce el sol

Así que primero la formación en clave Suiza, luego el sol de España –deslumbrante–, las maletas del viaje y, por fin, la empresa (dos años y medio): "allí trabajaba con Solahart y aquí sigo haciéndolo. No puedo quejarme de esa marca. Me puedo quejar de otras cosas. Del desconocimiento, por ejemplo: en España la gente no está muy enterada y, a veces, por mucho que se lo ex-



La mayor parte de los pequeños instaladores trabajan sobre todo con solar térmica y fotovoltaica. Su principal problema estriba en el desconocimiento generalizado que existe sobre las energías renovables; parece que la gente no acaba de creerse que este tipo de instalaciones funcionen, dicen los instaladores entrevistados. Así que, a pesar del tirón experimentado en los últimos años, los inicios en el negocio han sido difíciles para la mayoría.

pliques... En más de una ocasión, cuando le he dicho a algún cliente el precio de un compacto, ¿sabes lo que me ha contestado? Pues no tengo que gastar yo bombonas de butano...".

Afortunadamente hay clientes que sí se convencen. García dice que hay un poco de todo: gente que busca el ahorro, otros que son más ecologistas y algunos apasionados por las nuevas tecnologías: "estoy montando una instalación en la que todo va a ir controlado por ordenador, con termostatos en todas las habitaciones, células de calibrar, en fin... De todas formas es que es incomprendible. Es increíble que Alemania sea el primer país de la UE en instalaciones solares. Tengo amigos instaladores en Almería y ahora, en aquella zona, se está montando mucho. Bueno, pues cuando veas una instalación en una casa párate a ver el nombre que hay en el buzón: setenta por ciento de extranjeros".

En fin, que también allende Pirineos hizo carrera Pedro Pazos, si bien la suya es una historia completamente distinta: ingeniero industrial, cincuentaytantos, ha trabajado en la industria petroquímica y en grandes proyectos internacionales, a veces muy lejos de casa: "lo último fue una siderurgia en China". Afincado hoy en Cañamero, provincia de Cáceres, Pazos reconoce que ahora hace lo que le apetece. "Yo he trabajado en Asia, en el Índico, en Canadá. Pero cuando llegó la hora de poder hacer algo mío lo vi claro... Ésta es una actividad que me apetecía".

Es usuario de energías renovables desde hace treinta años. Un aerogenerador Borney de quinientos watos y una instalación fotovoltaica que ha ido ampliando. "Las primeras placas solares siguen funcionando. Yo diría que un módulo fotovoltaico tiene la vida ilimitada, o por lo menos indefinida: yo todavía no sé cuánto dura". García Ortega –el instalador de Andújar– hace extensivo el comentario a la solar térmica: "los primeros colectores que fabricó la marca con la que trabajo, que tiene cincuenta

"Pues no tengo yo que gastar bombonas de butano... contestan algunos clientes al preguntar por el precio".



años, todavía están funcionando". Pazos, que de vez en cuando encuentra algún cliente con una instalación de placas "de estas antiguas", las integra en la ampliación "y funcionan perfectamente".

Cursos y mucha práctica

Bien: ¿y cómo va el negocio? "Pues tampoco es para tirar cohetes, pero bien de momento". Ingema es la empresa de Pazos, que es el responsable del diseño de las instalaciones. "Además, de vez en cuando me arren-



■ ¿Cómo va el negocio?

Pequeños instaladores

mango y echo una mano al fontanero y al electricista, dos oficiales de primera que han hecho algún cursillo informal pero que en realidad se han ido adaptando hasta que, con la práctica, se han convertido en especialistas". Especialistas, por ejemplo, en bombeo solar directo, "sin batería, con módulos fotovoltaicos, un optimizador y unas bombas para sacar el agua del pozo o mandarla donde haga falta. Ponemos muchas".

Solar fotovoltaica para el alumbrado de fincas, establos y demás instalaciones habituales en cualquier granja, y casitas de recreo –"con 2.250 euros ya se puede electrificar una casa con un nivel de prestaciones adecuado"– son las otras dos demandas principales.

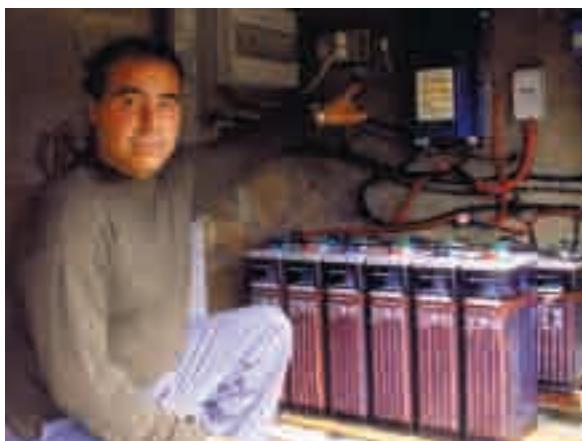
La energía solar térmica para agua caliente sanitaria es otra salida laboral. García Ortega, que trabaja bastante en ese campo, ha llegado a instalar un panel y un acumulador de 180 litros: "lo más pequeño que he puesto. Para una vivienda unifamiliar en la que van a vivir dos personas". Pero no sólo en Andújar crece esa demanda. "Ahora hay mucho interés por la térmica para calefacción y para piscinas en todas partes". Lo dice un instalador del centro de la península que prefiere permanecer en el anonimato.

Lleva apenas un año intentando abrirse hueco y su historia nada tiene que ver con la de sus colegas. Estudió en Censolar y en el Ministerio de Industria –un curso de instalador de sistemas fotovoltaicos y eólicos–, obtuvo sus diplomas, montó su página web (desde donde ofrece productos de eólica y solar) y "todavía no estoy ni de autónomo. Monté la página primero porque me pareció más fácil la venta. Así que ahora estoy a ver si funciona o no la cosa". La página apareció en la red en julio de 2001: "el negocio está parado. Vendo poco. Aunque ahora quizás parece

"Las subvenciones no son la solución. Aquí en Andalucía se acabaron en mayo. ¿Y qué hacemos el resto del año?"



Entre los encargos que reciben los profesionales de las renovables destacan las instalaciones aisladas para producción de electricidad, que precisan de un grupo de baterías acorde con las necesidades de consumo. En la foto superior, colectores solares térmicos, muy demandados ahora para templar el agua de piscinas y para la calefacción.



moverse la cosa un poco más". De momento lo que recibe son muchas consultas, "a diario".

Abrirse hueco

Como Rubén Ibáñez y Alfredo Pina, dos jóvenes turolenses de 23 y 25 años, que cursaron un módulo de electricidad de grado medio y están luchando por abrirse hueco en "territorio" renovable. "Lo estamos intentando porque el tema nos gusta y creamos que poco a poco va a ir saliendo adelante, pero la gente no se lanza, le cuesta. Eso sí, preguntar... preguntan mucho", asegura Rubén, que señala dos problemas principales: la desinformación y el precio, que consideran alto. Pazos, el más veterano de los interrogados, lo tiene claro: "las inversiones se amortizan y a la larga es una buena opción económica".

Curiosamente, con las subvenciones casi nadie parece satisfecho. "¿Un ejemplo? Bombeo solar. Subvencionar con un 20% la inversión... Eso es una miseria. Es que la subvención se va en el IVA, que es el 16%. Mi propuesta –dice Pazos– es que sea el 3 o el 4%. Para que vaya en línea con lo que se aplica a bienes de primera necesidad. Y el agua lo es". García Ortega tampoco duda: "las subvenciones no son la solución. Aquí, en Andalucía, se acabaron en mayo. ¿Qué hacemos el resto del año? Si dependemos sólo de ellas es mejor cerrar. Hay que buscarse la vida".

Más información

Andújar Sol, S.L.L.

Carlos Ortega García
Pasaje Conde de la Lisea, 8.
23740 Andújar (Jaén).
Tel. y Fax: 953 504 286.

Ingema, S.L.
Pedro Pazos
Afueras, s/n. Polígono Industrial.
10130 Cañamero (Cáceres).
Tel: 927 157 219. Fax 927 210 493

Rual, S.C.
Rubén Ibáñez
San Rafael, 2-bajos
44580 Valderrobres (Teruel).
Tel: 978 890 463 y 637 840 501/02

ATERSA es la única empresa del sector fotovoltaico que, además de módulos solares, fabrica y distribuye todos los equipos necesarios que componen un sistema de energía solar de cualquier potencia:

- Módulos fotovoltaicos
- Reguladores de carga
- Inversores
- Sistemas de regulación en cc
- Sistema de bombeo
- Baterías
- Generadores eólicos
- Frigoríficos y congeladores
- Maquinaria para fabricación de módulos solares.

ATERSA, a través de su red de distribuidores e instaladores oficiales, le ofrece soluciones a medida para sus necesidades energéticas.

FABRICACIÓN DE MÓDULOS Y EQUIPOS ELECTRÓNICOS



MÓDULO FOTOVOLTAICO APEX



DISEÑO DE SISTEMAS SOLARES



INGENIERÍA "LLAVE EN MANO"



ATERSA
 C/ Fernando Poo, 6
 MADRID 28046
 España
 Tel.: +34 914 178 452
 fax: +34 914 747 467
 e-mail: atessa@tersa.com

ATERSA fábrica
 Camí del Bonet, 14
 CATARROJA 46170
 Valencia-España
 Tel.: +34 961 278 200
 fax: +34 961 267 300
 e-mail: atessa@tersa.com

ATERSA
 C/Escritor Ildefonso Pavón, 3
 CÓRDOBA 14007
 España
 Tel.: +34 957 263 585
 fax: +34 957 265 308
 e-mail: atessa@tersa.com

Agua “solar” para la selva tropical ecuatoriana

Los paneles solares fotovoltaicos han cambiado la vida de quince comunidades indígenas diseminadas en la costa y la selva tropical ecuatoriana. Sus habitantes ya no tienen que enfrentarse cada mañana a una larga caminata para conseguir agua potable con la que cocinar o lavarse. Ahora llega hasta la puerta de sus casas y en perfectas condiciones sanitarias.

La Corporación para el Desarrollo Sostenible (CODESO) comenzó hace tres años la instalación de sistemas para dotar de agua potable a comunidades como Chiwias, Pampanal o Durango, hasta un total de quince aldeas más. Todas ellas están localizadas en zonas de difícil acceso y tienen características socio-económicas muy similares. Son poblados muy reducidos, integrados por no más de 30 familias, que viven de la siembra de la yuca y el plátano, la pesca artesanal, la venta de madera y la caza de animales silvestres. Los ingresos brutos por familia, cuando los hay, oscilan entre los 20 y los 50 dólares mensuales. Una situación económica de subsistencia a la que se añade, en muchos casos, graves problemas sanitarios, sobre todo entre los niños, por el consumo de aguas contaminadas de residuos industriales.

Para las grandes empresas de agua y electricidad no es negocio extender sus redes de suministro a este tipo de comunidades. Por ello, CODESO buscó alternativas en las energías renovables. “Los sistemas de obtención de agua no podían funcionar con combustible, por su alto precio y dificultad de transporte, y debían ser automáticos y fáciles de mantener porque en los poblados no hay dinero para pagar un técnico especializado que se encargue de ellos. Los paneles solares fotovoltaicos cumplían es-



tas condiciones, además de ser respetuosos con el ecosistema”, explica Peter May, director de CODESO.

Hasta 300 litros de agua

El funcionamiento es muy simple. Los paneles captan y transforman los rayos solares en energía eléctrica continua que se almacena en unas baterías. Con un inversor se transforma la corriente continua en alterna de 110 voltios, obteniendo la electricidad suficiente para que una bomba saque el agua del pozo y la lleve hasta el tanque de distribución para su almacenamiento en unos depósitos situados en altura. Desde ese lugar una red de tuberías se encarga de transportar el agua hasta los puntos de consumo, en algunos casos comunales y en otros particulares. El sistema puede incluir hipocloradores -producción de cloro mediante la electrolisis de sal- y tanques de filtración y sedimentación para garantizar la calidad del agua.

El tamaño y el coste de la instalación depende del número de personas que se beneficia de ella. Ya funcionan sistemas comunales de 2750 Whp (vatos hora pico) que bombean agua para 90 familias. Cada

una dispone diariamente de 300 litros de agua. El precio oscila entre los 3.000 dólares del proyecto más pequeño y los 27.000 del más grande. Además, la producción de electricidad es suficiente para que comunidades como las de Chiwias o Durango tengan luz en casas y escuelas.

Beneficio social y ambiental

Las ventajas de los sistemas de bombeo de agua mediante paneles solares fotovoltaicos son muy importantes. Su tecnología es limpia, no produce residuos contaminantes al utilizar el sol como fuente de energía. Sus elementos son duraderos, se calcula que los paneles tienen una vida útil de alrededor de 30 años y las baterías de entre 6 y 8 años, tiempo más que suficiente para amortizar la inversión realizada. A partir del tercer año de funcionamiento la instalación trabaja gratis. Además, el mantenimiento es mínimo. Los paneles solares necesitan una limpieza cada tres meses y las baterías una revisión mensual de los niveles de agua destilada. Los pozos y filtros deben ser limpiados trimestralmente, los tanques y tuberías cada seis meses y una vez al año es recomendable realizar un análisis del agua por si es preciso clorarla.

Actualmente, unas 1.500 personas dispersas en 15 regiones de Ecuador se benefi-



cian de esta tecnología. A corto plazo han mejorado su calidad de vida. Ya no tienen que desplazarse cada día para buscar agua y se han reducido los problemas sanitarios que padecían al consumirla en muchos casos contaminada. A largo plazo la inversión también es positiva desde el punto de vista del desarrollo social, ya que son las propias comunidades las que aprenden a gestionar las instalaciones.

En cada una de ellas, explica Peter May, "se crea una microempresa que se encarga de hacer las labores de mantenimiento y reparación, garantizando un servicio por el que se cobra una pequeña cuota mensual a cada usuario. Cada empresa está constitui-

■ Instalación para una comunidad de 35 familias

- Cuatro paneles con un total de 2040 Wph
- Seis acumuladores de 12 V
- Un regulador de 30 A
- Un inversor de 2400 W

da por un gerente y un tesorero que trabajan sin sueldo y un técnico que percibe 20 dólares mensuales". De esta manera, con sus propios recursos, cada comunidad aprovecha otra de las características más interesantes de este tipo de tecnología, la posibilidad de ampliar los sistemas de obtención y abastecimiento de agua añadiendo paneles solares fotovoltaicos en función del crecimiento de población y del aumento del consumo.

Experiencias como las de Ecuador demuestran que el desarrollo sostenible no es una fantasía. Como destaca el responsable de CODESO, la vida de los miembros de estas quince comunidades indígenas ha mejorado sin menoscabo para ecosistemas de gran valor medioambiental, como, por ejemplo, la Reserva Ecológica de Manglares Cayapas Mataje, que se extiende entre San Lorenzo, en la costa ecuatoriana, y Tumaco, en Colombia.

Créditos blandos

Para el futuro inmediato, CODESO ya tiene en estudio otros proyectos en Ecuador y pretende ampliar su campo de actuación a Perú y Colombia. El problema es la financiación. Hasta ahora ha contado con las aportaciones de organizaciones como la Federación Afro Artesanal de Productos Bioacuáticos del Manglar, la Federación de Organizaciones Indígenas de Sucumbíos Ecuador, el Proyecto para el Desarrollo de Pueblos Indígenas y Negros del Ecuador o la Fundación Niño y Tierra Unidos por el Ambiente. Pero es necesario ir más allá. CODESO busca la concesión de "créditos rotativos" que permitan vender a largo plazo equipos fotovoltaicos a familias que por sus ingresos y por la distancia que les separa de las entidades bancarias no pueden acceder a créditos tradicionales. La idea es que cada comunidad pague el 30 % del precio de la instalación y el resto lo devuelva en un período de dos a cinco años. La devolución de los préstamos se reinvertiría en nuevos proyectos.

Más información:

www.codeso.com
codeso@uio.satnet.net

■ Isofotón, presente en el Ecuador

Buena parte de los paneles solares fotovoltaicos utilizados en las instalaciones para la obtención de agua en Ecuador llevan marca española. Han sido fabricados por Isofotón, una empresa creada en Málaga en 1981, que en la actualidad es el primer fabricante europeo y el séptimo a nivel mundial, según datos de la firma. Sus proyectos se extienden en más de 50 países por todo el mundo. En el caso de Ecuador, sus paneles fotovoltaicos son la clave para que dispongan de agua las comunidades de Durango, Shuar Yamaram Suku, Chiwias, Pa-chakutik, Guachal y Ventanas. Se han instalado dos modelos diferentes -I 110 y I 165- en función de las necesidades de consumo.

| MODELO | WATTS | AMSP pico Corriente cortocircuit o Icc | VOLTS pico Tensión de circuito abierto Voc | AMPS Imax Corriente de máxima potencia Imax | VOLTSVmax Tensión de máxima potencia Vmax | CÉLULAS Células en serie | TAMAÑO Longitud ancho espesor |
|--------|-------|---|---|---|---|--------------------------------|--|
| I 110 | 110 W | 6,76 A | 21,6 V | 6,32 A | 17,4 V | 36*2 | 131x65,1x 3,4 cm |
| I 165 | 165 W | 10,06 A | 21,6 V | 9,48 A | 17,4 V | 36*3 | 131x96,9x 4 cm |

Especificaciones

- Células cuadradas de silicio monocristalino
- Células texturadas químicamente y con capa antirrelexiva.
- Contactos redundantes, múltiples, en cada célula.
- Circuito laminado entre dos capas de EVA (etilen-vinil-acetato)
- Marco de perfil de aluminio anodizado

- Cara frontal protegida con vidrio templado de alta transmisividad
- Cara posterior protegida con Tedlar de varias capas
- Cajas de conexión incluyendo diodo de bypass
- Toma de tierra exterior

Ecolux, la farola solar conectada a la red

A diferencia de otras farolas solares, que iluminan zonas alejadas de la red eléctrica, Ecolux-AC se instala en lugares con buena infraestructura y muy frecuentados, justamente para atraer la atención hacia las ventajas que ofrece la energía solar fotovoltaica.

Ecolux-AC es, ante todo, una combinación que busca el equilibrio entre iluminación eficiente y generador solar. Con el fin de contar con energía continua suficiente para abastecer la farola, ésta ha sido provista de una conexión a la red eléctrica, que permite tanto volcar los excedentes de electricidad producida –evitando, con ello, el uso de baterías– como extraer electricidad en caso necesario (por ejemplo, en algunos días de invierno). En cualquier caso, a lo largo de un año, el consumo de energía del modelo estándar de la farola, que va equipada con una lámpara ahorradora de 32 W (se pueden instalar lámparas de mayor potencia), equivale a su generación, que es de 4.000 horas de luz al año, de acuerdo con Econergy International, la firma que ha diseñado el producto junto con el fabricante alemán Hellux Leuchten GmbH. Se trata, además, de una farola fácil de instalar y operar, y sus costos de mantenimiento son muy bajos. Por todo ello, está específicamente indicada para ser instalada en áreas urbanas e industriales. “Compañías, municipios, asociaciones y público en general que estén en pro de la energía solar fotovoltaica pueden evidenciar esta actitud instalando la farola, por ejemplo, en áreas de entrada, en aparcamientos para clientes, en plazas, mercados, parques o paseos”, comentó

ta Geerling Loois, portavoz de la firma en España. “La forma cónica del poste, que tiene una altura de 5,5 metros (fuente de iluminación a 4,5 metros), y los “brazos” que soporan al módulo resultan, además, muy atractivos”, asegura Loois. Los creadores de la farola también han buscado que la distribución de la luz se haga de forma simétrica y que el módulo solar FV pueda alinearse con facilidad hacia el sur sin interferir con la potencia de la luz. El inversor que permite la alimentación a la red eléctrica se ubica en el pie de la lámpara, donde también es posible conectar, opcionalmente, un medidor.

La Ecolux tiene un precio similar al de otras farolas de diseño para exteriores, y se puede ver ya en Holanda; por ejemplo en Utrecht y en el parque de vacaciones Centerparcs (Nijkerk). En breve, también iluminará las calles de un barrio ecológico en la ciudad de Etten-Leur. Dentro de España, según Econergy, han mostrado interés diversos ayuntamientos, empresas eléctricas, promotores y arquitectos. La farola, añade la firma, podría instalarse, además, en parques eólicos y centrales fotovoltaicas, contribuyendo, así, a mejorar el diseño de estas instalaciones y su imagen de lugares sostenibles.

Más información

www.e-conergy.com



Los diseñadores de Ecolux destacan que las características de esta farola la hacen especialmente apta para ser instalada en áreas urbanas e industriales.



■ Otros productos

Econergy International ofrece otros productos relacionados con la energía solar fotovoltaica. Entre otros, ConSole, marco que facilita el montaje de cualquier módulo solar común en techos planos o en el campo. Los diseñadores de este producto le han dotado, además, de otras ventajas medioambientales: está fabricado en plástico sin cloro, es reciclable y no requiere mantenimiento. Otro de sus productos, InterSole, permite instalar paneles en techos inclinados, y cumple las mismas características medioambientales que el anterior. También ofrecen un sistema ajustable para el montaje de paneles en una pared (FaSole), que permite la instalación de la mayor parte de los módulos fotovoltaicos de hasta 160 Wp y establecer la inclinación según convenga (entre 0 y 90 grados).

Otra opción para quienes desean conocer el rendimiento de su instalación fotovoltaica y administrar el consumo de energía es Eclipse. Se trata de una herramienta informática que muestra en cada momento las cifras (en vatios) de la producción de electricidad de la instalación FV y el consumo eléctrico, así como las acumulativas (en kWh) en relación al día, semana, mes o año en curso. También indica la fracción solar (la producción de electricidad de la instalación fotovoltaica como porcentaje del consumo de la casa). De esta manera, el propietario de la instalación puede comprobar el efecto que tiene apagar (o encender) los diferentes aparatos en el hogar (por ejemplo, luces, TV u horno microondas) en el consumo de energía y en la fracción solar.



hace un año nació natuweb
ha llegado el momento de cambiar

www.natuweb.com

EL ÚNICO PORTAL DE LA NATURALEZA Y EL TURISMO RURAL

UN NUEVO DISEÑO,
PARA CELEBRAR NUESTRO
PRIMER AÑO COMO LÍDERES

Agencias locales de energía, cerca de ti

Organizan campañas en el "cole" para que los niños sepan qué es eso de la energía solar; en el ayuntamiento, para que los alcaldes escriban la letra de la ley –las ordenanzas municipales– con espíritu renovable; entre los empresarios, para que constaten que con ayudas públicas y voluntad la energía verde puede ser clave de eficiencia, o sea, de competitividad. Son las agencias locales de energía.

Antonio Barrero

Civitas solis vocabitur una". Es el lema, latín, que aparece en su escudo: "sólo una será llamada ciudad del sol". En el valle del Genil, entre Córdoba y Sevilla, al sur blanco de Andalucía, Écija parece haber tenido siempre claro su destino. Quizá por eso la ciudad exhibe en su blasón un sol enorme erizado de rayos amarillos: "civitas solis". Y es que en la sartén de España, es mucho el sol y "musha la caló". Tanta caloría que hasta 48 grados a la sombra ha llegado a registrar aquí el termómetro (julio del 66).

Pues bien, para aprovechar tamaño patrimonio natural, para "beber" de ese sol enorme, nació en octubre de 2001 la Agencia de Gestión Energética de Écija, "una asociación sin ánimo de lucro que presta sus servicios en el campo del ahorro energético y en el fomento de las energías renovables". AGEDE depende del Ayuntamiento y acaba

de cumplir un año de existencia. Apenas doce meses de historia, pues, que han resultado muy intensos. "Porque todos los comienzos son difíciles", dice el director de la Agencia, Fermín Bartolomé Roldán, y porque en ese tiempo, además, Écija se ha adherido a la "Campaña de Despegue de las Energías Renovables", un proyecto que promueve la Comisión Europea, que se traduce en ciertos compromisos y que puede suponer pingües ayudas públicas –hasta un 75%– para las inversiones que se realicen en energías no contaminantes.

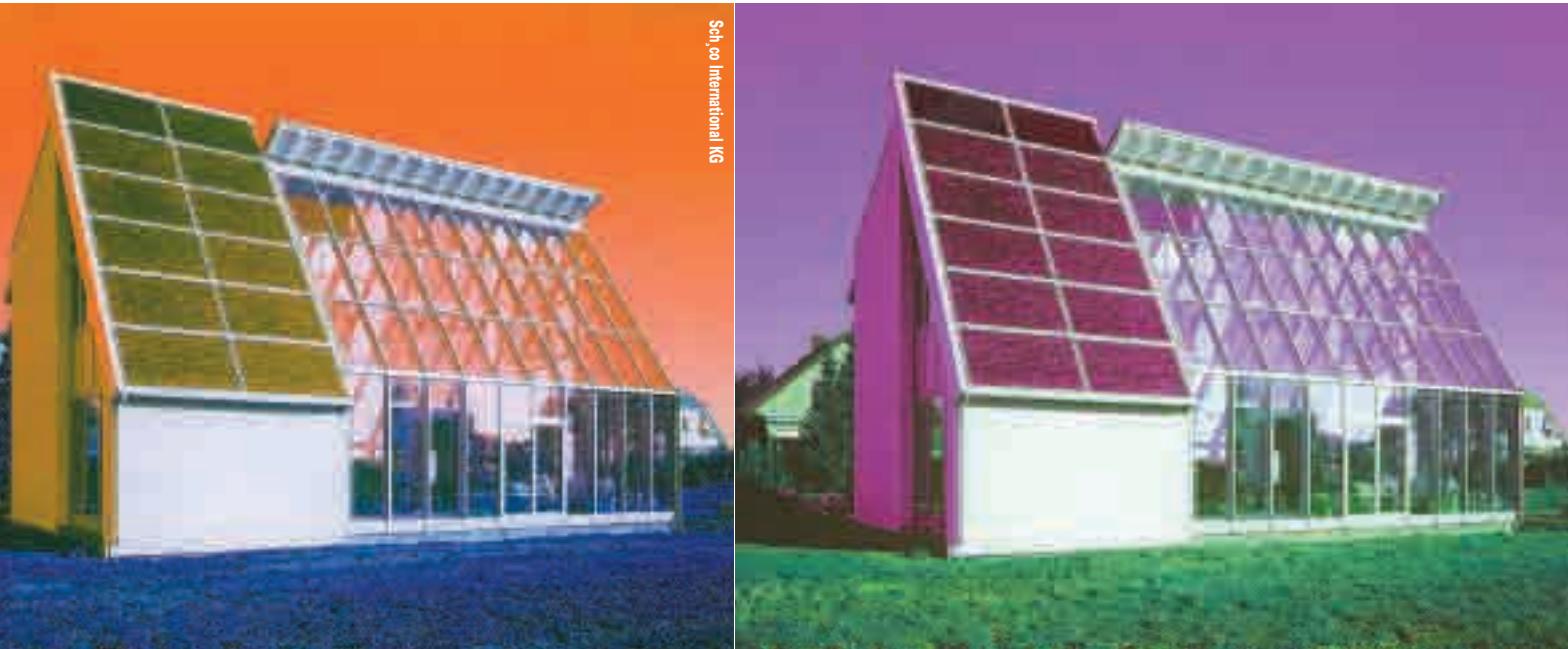
Instalaciones y ordenanzas

De momento, Bartolomé Roldán hace balance escueto de lo ejecutado –"estamos bastante satisfechos"– y predica con el ejemplo: "he mos instalado placas solares para obtención de agua caliente sanitaria en el Hospital Municipal San Sebastián, en el Polideportivo del Valle y en el pabellón de La Alcarrachela y estamos ahora trabajando en la instalación fotovoltaica

de otras tantas dependencias municipales".

Tienen en cierres una ordenanza municipal que obligue a instalar agua caliente sanitaria de origen solar en todos los edificios de nueva construcción, un polígono industrial destinado "exclusivamente" a las energías renovables (la planta de biomasa prevista –doce millones de euros, cien empleos, ocho MW– comenzará a funcionar en 2004) y hasta setenta viviendas bioclimáticas (tres millones de euros a invertir durante el año 2003).

AGEDE organiza además campañas de sensibilización ciudadana. Acaba de clausurar el III Día del Sol de Écija –ciclo de conferencias y mesas redondas al que han acudido expertos de media Europa– y padece –señala Bartolomé– los achaques propios de cualquier agencia –"el presupuesto, que es escaso"– y los característicos de toda entidad empeñada en promover lo novedoso: "la lucha para convencer a la gente de las ventajas de las energías renovables".



Son, en todo caso, los mismos problemas de los que se queja Luis Matilla, director de la Agencia Energética Municipal de Valladolid (AEMVA), una entidad que comenzó a funcionar en marzo de 1999. Matilla, que llegó a la agencia meses después procedente del área de urbanismo del Ayuntamiento, asegura que durante el presente ejercicio "hemos dado el salto: hemos pasado de tener 60.000 euros para inversiones a 700.000 en el año 2002".

Biomasa a partir de lodos de depuradora

Los nuevos aires presupuestarios han servido para promover sendas plantas de cogeneración en la Casa Consistorial y en el Edificio San Benito, sede de AEMVA ("están a punto de salir los pliegos para la contratación de las instalaciones"). Cada una estará formada por un grupo motor alternador de 210 kW a gas natural. Además, varios comedores escolares, campos de fútbol y piscinas se dotarán de instalaciones solares térmicas y fotovoltaicas. En 2001 ya lo fueron, por ejemplo, los campos de fútbol de Los Cerros, Canterac y José Luis Saso (más de 50 paneles –solar térmica– y una inversión de 36.000 euros).

Pero quizás la apuesta más ambiciosa de Matilla sea el proyecto de aprovechamiento energético de los fangos de la depuradora de Valladolid, que ahora acaban en el vertedero. "Estamos estudiando la posibilidad de montar una pequeña planta de biomasa para producir energía eléctrica con esos lodos. Entre otras cosas porque, dentro de muy poco, una normativa va a prohibir que acaben en los vertederos de residuos sólidos urbanos". De momento, el estudio con el que cuenta AEMVA cuantifica en millón y medio

de euros la inversión necesaria. Según Matilla, esa cantidad puede ser amortizada en cinco años si tenemos en cuenta la energía que producirá la planta y lo que ahorraremos en costes de depósito de lodos en el vertedero. "En cinco años.. o menos, porque cuando la nueva norma obligue a depositar los lodos en instalaciones específicas está claro que aumentarán los costes".

Las ordenanzas municipales son el otro terreno de juego de las Agencias locales. "En Valladolid llevamos un año centrados en cuestiones de tipo normativo. Hemos hecho muchos esfuerzos por sacar adelante una norma que exija que los edificios de nueva construcción dispongan de instalaciones de energía solar térmica para agua caliente. El problema es que algunos promotores conservadores pedían una moratoria. Además, los arquitectos también se mostraban reacios. Así que el ayuntamiento ha querido ser prudente y ahora estamos trabajando en la posibilidad de obligar por lo menos a hacer la pre-instalación".

Por una Asturias renovable

Enernalón es otra de las agencias locales que está señalando el camino. Con apenas un año y medio de historia, esta agencia asturiana –surgida al amparo del programa europeo SAVE, como las otras– ha devenido en fundación y es dirigida ahora por Manuel Ángel López Díaz, un ingeniero de minas que ha desarrollado su vida profesional entre refinerías y plataformas de petróleo y que se expresa rotundo: "conozco el mundo energético muy bien y quiero convertir a Asturias en una referencia a nivel mundial, en una especie de Alta Austria".

De momento, López Díaz ya ha puesto

en marcha un centro de formación de casi cuatrocientos metros cuadrados –"no hay nada similar en Europa", dice– en el que se imparten cursos para instaladores y técnicos –solar y eólica de hasta 440 horas. Los resultados ya están ahí: "tras la primera edición, doce de los quince alumnos están colocados". La Feria de las Energías Renovables de Langreo, que se acaba de celebrar, y el biodiesel –López está centrando su propia tesis doctoral en ese combustible– son las otras dos grandes apuestas de Enernalón: "Rudolf Diesel, el inventor del motor, empezó trabajando con aceite de cacahuete, y ya en 1912 estimaba que algún día los aceites vegetales sustituirían a los combustibles fósiles". Si ese día ha llegado ya a la "Alta Asturias" sólo el tiempo lo dirá. De momento, ya circulan por allí varios bio-buses. ¿Próxima estación? "Pues la idea es rematar el año que viene con la planta de fabricación del combustible".

Más información:

Agencia Energética Municipal de Valladolid
San Benito 1. 47003 Valladolid
Tel: 983 426368. Fax: 983 426480
aemva@servicios.ayto.ava.es
www.aemva.org

Agencia de Gestión Energética
Pasaje Virgen del Rocío, 2.
41400 Écija (Sevilla).
Tel: 955 900 721. Fax: 955 905 516.
agede@ecija.org
www.ecija.org/ayuntamiento/desarrollo/energia.htm

Agencia Local de la Energía del Nalón
Casa de La Buelga. Campón, s/n.
3900 Ciaño-Langreo (Asturias)
Teléfono 985 678 761. Fax 985 675 859
ernalon@ernalon.org
www.ernalon.org



Código Técnico de Edificación, un gran paso adelante

El 30% de la energía consumida en el mundo se invierte en las edificaciones. En España, bastaría introducir mejoras de eficiencia energética para conseguir ahorros del 15% en calefacción y refrigeración. Eso, y mucho más, es lo que pretende hacer el Código Técnico de Edificación (CTC).



El Código Técnico de la Edificación es un gran marco normativo sobre las exigencias que deben cumplir los edificios. Desarrolla la ley de Ordenación de la Edificación (LOE) que entró en vigor en mayo de 2000 para determinar las responsabilidades de los profesionales que intervienen en la construcción de una vivienda. Y, sobre todo, supera ampliamente la actual normativa de edificación que rige en España (en opinión de muchos expertos, sobreabundante y compleja, al tiempo que incompleta y dispersa). Para ello, fija los requisitos mínimos de condiciones técnicas, acústicas y estructurales –entre otras–, tanto en materiales como de instalaciones, que deberán tener los edificios. Plantea nuevas exigencias para sistemas, materiales y técnicas constructivas para los que no existía normativa previa, como las cimentaciones, estructuras de madera y mixtas. Y armoniza la legislación española con la europea, simplificando y coordinando toda la normativa.. Todo esto lo logra mediante Objetivos, Exigencias, Métodos de verificación y Soluciones aceptadas. “El enfoque más moderno en materia de normativa

de edificación, al superar las limitaciones a la innovación y al desarrollo tecnológico de los tradicionales códigos prescriptivos”, de acuerdo con la información que ofrece el Instituto Eduardo Torroja del CSIC (www.codigotecnico.org)

Eficiencia energética

El Código, que de momento está en la etapa de proyecto, también abunda en el aspecto medioambiental. Quiere ayudar a convertir en realidad los compromisos adquiridos en Kyoto relativos a reducción de emisiones de dióxido de carbono; atender a la demanda

ciudadana de una mejor y más eficaz protección acústica; lograr que las obras se proyecten y construyan de forma que no supongan una amenaza para la higiene o la salud de sus ocupantes y vecinos; y hacer de la eficiencia energética una realidad en los edificios.

En este sentido, la energía solar, térmica y fotovoltaica, son las protagonistas. En su artículo 54, el proyecto de CTE indica que las edificaciones deberán incluir sistemas solares térmicos para producción de agua caliente sanitaria (aunque no especifica el porcentaje). Sólo quedarán libres de la exigencia aquellos que ya cubran este aporte mediante otras fuentes de energías renovables (o residuales procedentes de instalaciones térmicas); los edificios rehabilitados en los que existen graves limitaciones arquitectónicas para implantar estos sistemas; las construcciones de 14 plantas en las que existe una evidente imposibilidad; y los que carezcan de suficiente acceso al sol. En cualquier caso, el CTE matiza que estos edificios deberán sustituir las instalaciones solares térmicas por otras medidas y/o elementos que produzcan un ahorro energético térmico equivalente. Respecto a la solar fotovoltaica, las exigencias están recogidas en el artículo 55. Como en el caso anterior, el Código no cuantifica las necesidades de energía eléctrica que deberán ser atendidas mediante la solar FV; deja fuera de la obligatoriedad de incorporar los paneles los mismos casos especificados para la anterior; e, igualmente, establece que los edificios que quedan

■ Contexto internacional

En los últimos años varias organizaciones internacionales (CEPE, CIB, IRCC, etc.) relacionadas con la normativa de la edificación se han ocupado de documentar el progreso internacional de los sistemas reglamentarios, estudiar la forma de enfoque adecuada y dar referencias para el uso y la planificación de los Códigos basados en prestaciones u objetivos.

En la Unión Europea, las principales referencias son la Directiva sobre Productos de Construcción (DPC), el marcado CE y los Documentos Interpretativos. En la actualidad, está a punto de aprobarse una Directiva para mejorar el rendimiento energético de edificios existentes y de nueva construcción. De acuerdo con Bruselas, el sector de los edificios pueden alcanzar un ahorro de más del 22% para el año 2010.



exentos de esta aplicación deberán incorporar sistemas sustitutivos que produzcan un ahorro energético eléctrico equivalente.

El CTE también introduce exigencias respecto al ahorro en la iluminación y los cerramientos de los edificios, basadas en las premisas de la arquitectura solar pasiva, para lograr la máxima eficiencia energética y el bienestar térmico.

Ambito de aplicación

El CTE se aplicará, con las limitaciones que en él se establecen, en los casos siguientes:

- * Edificios de nueva construcción.
- * Ampliaciones, modificaciones, reformas, rehabilitaciones de edificios, o cambios de uso cuando estas intervenciones afecten al cumplimiento de las exigencias establecidas en el CTE.

* Obras que tengan el carácter de intervención total en edificaciones catalogadas o que dispongan de algún tipo de protección de carácter ambiental o histórico-artístico, reguladas a través de norma legal o documento urbanístico, y aquéllas de carácter parcial que afecten a los elementos o partes objeto de protección.

También se aplicará en construcciones de una sola planta que no tengan carácter residencial ni público, en todos los aspectos relacionados con la seguridad de las personas. En cuanto a los locales, zonas o elementos objeto de intervención en edificios existentes, deberán adecuarse al CTE en la medida que sea técnica y económicamente posible, sin que para el conjunto del edificio se disminuyan los niveles preexistentes de prestaciones.

Primer proyecto

El primer proyecto del CTC se terminó de elaborar el pasado mes de mayo y a conti-

■ Requisitos de la LOE

La ley de Ordenación de la Edificación (LOE), en vigor desde mayo del 2000, establece una serie de exigencias técnicas que deben satisfacerse en los edificios con el fin de garantizar la seguridad de las personas, el bienestar de la sociedad y la protección del medio ambiente. Estos requisitos están agrupados en tres "familias":

Funcionalidad. Relacionados con la utilización, accesibilidad y acceso a los servicios de telecomunicación, audiovisuales y de información. Estos requisitos no son tratados en el CTE por ser competencia de las otras administraciones.

Seguridad: estructural, en caso de incendio y de utilización.

Habitabilidad: higiene, salud y protección del medio ambiente, protección contra el ruido, ahorro de energía y aislamiento térmico y otros aspectos funcionales.

nación se abrió un periodo de dos meses para recibir sugerencias del sector; plazo posteriormente ampliado hasta el mes de septiembre ante la gran complejidad del texto (más de 1.700 páginas). Ha sido promovido desde la Dirección General de la Vivienda, Arquitectura y Urbanismo del Ministerio de Fomento, con la colaboración del Instituto Eduardo Torroja y en su desarrollo han participado otras administraciones, arquitectos, constructores, promotores, organismos de control técnico y entidades aseguradoras.

El Proyecto de CTE será ahora, tramitado administrativamente, tanto a nivel nacional como europeo, y finalmente aprobado por el Consejo de Ministros. Previamente, antes de que finalice el año.

Más información

www.codigotecnico.org



¿QUIERE TENER
SU EMPRESA
DE ENERGÍAS
RENOVABLES
EN INTERNET?

Energías
enOvables

JUNTO A

dót
media
factory

PONEN SU NEGOCIO
EN INTERNET
CON TODAS LAS GARANTÍAS
PARA OFRECER SUS
PRODUCTOS O SERVICIOS
AL MUNDO ENTERO

TODAS LAS POSIBILIDADES DE INTERNET

91 327 79 50
(CTD.: SRTA. SUSANA MARTÍN)

numerosos profesionales • diseño web • diseño gráfico • programación • publicidad en Internet • banners • banners verticales • rotativas • banners

MIGUEL YUSTE, 33-BIS • 28037 MADRID

TEL.: (+34) 91 327 79 50 • FAX: (+34) 91 327 88 56

www.dotmediafactory.com



■ Agua de LYMA

La empresa de Limpieza y Medio Ambiente de Getafe (Madrid) necesitaba agua caliente —mucho agua caliente— para limpiar los contenedores y los enormes camiones de la basura que requería Getafe, ciudad de “apenas” 150.000 habitantes. Pues bien, hace cuatro años LYMA apostó por la energía solar térmica para calentar el líquido elemento y cerró el grifo del gas.

Antonio Barrero

En Limpieza y Medio Ambiente de Getafe (LYMA) trabajan más de doscientos operarios: en las oficinas y en una enorme nave-taller donde son lavados hasta cien contenedores cada jornada y cuantos camiones de la basura sean precisos para el servicio del día. O sea, que en LYMA hace falta mucha agua caliente. Para satisfacer tal demanda, para calentar tanto volumen de agua, alguien dijo... “paneles solares”. Hoy, cuatro años después, son 150 los metros cuadrados de panel y una confidencia: “La primera vez que esto se planteó en el ayuntamiento no se rieron en la cara porque es de mala educación, que si no...”.

Lino Blanco Penedo es “gallego nacido y criado en el País Vasco”, jefe de Servicio de Medio Ambiente en Getafe desde hace casi seis años, técnico de Medio Ambiente y... práctico también: “aquí estamos hablando de pelas, pelas y pelas. Con los ochenta paneles que nos instaló Enersun cubrimos la demanda del túnel de lavado y también la

de las duchas, y además, en invierno, algo más del 70% de las necesidades de calefacción de la zona de oficinas, de la de vestuarios y de la de taller. El ahorro es demasiado”.

Superar las reticencias

Casi tanto como las reticencias que al parecer suscitó el proyecto al principio. “Cuando lo montamos —apunta Blanco Penedo— había una incredulidad generalizada. Y he de reconocer que yo tampoco las tenía todas conmigo. Por eso decidí dejar una serie de elementos alternativos. Así, por ejemplo, en los vestuarios hay termostos eléctricos que no hemos desechado para que den servicio en el hipotético caso de que un día falle la instalación solar o no dé la temperatura necesaria”. De momento siguen apagados.

La instalación fue puesta en marcha por la empresa Enersun en julio de 1998, hace ya más de cuatro años. En principio, el objetivo prioritario era calentar el agua necesaria para la limpieza de los contenedores y

los vehículos del parque móvil del Ayuntamiento de Getafe. Sin embargo, apenas nueve meses después de colocados los primeros paneles, la instalación fue ampliada —abril de 1999— para apoyar el sistema de calefacción de las oficinas, las salas de reuniones y la nave taller (un total de 800 m² de superficie).

“A veces piensas —apunta Blanco— que todo es cuestión de meter muchísimo dinero, de realizar grandes inversiones, o de grandes ingenierías. Luego, sin embargo, cuando te pones al detalle y lo estudias todo individualizadamente, constatas que pequeñas acciones como éstas repercuten de una manera brutal”. A estas alturas de la historia, la “manera brutal” se expresa, según el último informe de rendimiento —fechado en abril de 2002— en los siguientes términos: “la instalación solar en el edificio de LYMA-Getafe ha ahorrado 35.937,26 euros”. En fin, casi seis millones de pesetas... en cuatro años.

¿Conclusión? Pues que, según Enersun,



Los 150 m² de colectores térmicos cubren la demanda de las duchas y del túnel de lavado por donde pasan cada día contenedores y camiones de la basura. En invierno, aportan el 70% de las necesidades de calefacción.



Luis Blanco Penedo es el jefe de Servicio de Medio Ambiente del Ayuntamiento de Getafe (Madrid). Cuando planteó la posibilidad de instalar energía solar térmica se suscitó una incredulidad generalizada. Hoy todos están satisfechos porque el ahorro conseguido es muy importante.

a estas alturas ya se ha amortizado casi la mitad del coste de la instalación solar, una instalación que, por otra parte, fue subvencionada –un 35 por ciento– por la Comunidad de Madrid. Pero no se vayan todavía porque aún hay más: como la dirección gestionó el pago por “leasing” no hubo que hacer ningún desembolso inicial, por lo que el ahorro energético es el que se está encargando de pagar la instalación.

“La verdad es que ha salido muy bien”. Blanco Penedo –que llegó a LYMA procedente del mundo de la banca y las grandes superficies– apunta que “estaba calculado que a partir del quinto año esto fuese gratis total, pero lo cierto es que cuanto más caro está el gas oil más rápido se amortiza”. Hoy, la empresa no gasta para calentar agua ni un solo euro en ese combustible fósil y el precio del sol, ajeno a Wall Street y a la cólera de “big” Bush, permanece tan estable como ayer.

A prueba de congelación

El gas, sin embargo, continúa presente en LYMA. “Para no tener ningún problema de bajón de temperatura contamos con una caldera de gas de apoyo. Durante media hora, cuarenta y cinco minutos a lo sumo, en los cambios de turno, cuando la demanda se dispara, funciona la caldera de gas para que no baje la temperatura. Luego la caldera se apaga sola y apagada sigue hasta el siguiente cambio de turno”. Solución “de apoyo” que, paradójicamente, de nada sirvió el invierno pasado, cuando se congelaron las tuberías del gas a la entrada del polígono industrial en el que se encuentra LYMA (estamos hablando de tuberías enterradas).

Aquel día, uno de los más fríos de un invierno que fue especialmente frío, la empresa de limpieza y algunas otras del polígono se quedaron sin gas durante varias horas. Por cierto, las placas solares no sufrieron desperfecto alguno.

Los costes de mantenimiento de la instalación son otra de las bazas de LYMA. Según Blanco Penedo –MBA por el Instituto de Empresa, por cierto– “esos costes son bajísimos: unos 600 euros al año. Y es más, estoy seguro de que encima Enersun gana dinero”. Y conste que no estamos hablando de un par de paneles. En LYMA hay ochenta colectores solares planos modelo Garol 1 Vertical de marca Isofotón, cada uno de los cuales dispone de una superficie útil de 1,88 m² (la superficie cubierta excede los 150 metros, como ya se apuntó). Los paneles se hallan sobre una estructura de tipo porche. Bajo ella hay cuatro depósitos modelo LPR-v con capacidad para 20.000 litros de agua (5.000 mil cada uno). Son de la marca Lapesa, están conectados en serie y completamente enfundados en mantas térmicas.

Funcionamiento sencillo

La instalación se completa con dos intercambiadores de placas –acero inoxidable, termosoldados y con 9,8 m² de superficie cada uno–, cuatro bombas Grundfos (el caudal total del circuito primario es de 14.000 litros a la hora y el del secundario, de 26.000), dos termostatos diferenciales Resol B1 y un fluido caloportador anticongelante de la compañía Sol Fuerza. Según Enersun, los elementos fundamentales de la instalación se han duplicado para facilitar

Los termos eléctricos instalados en el vestuario para dar servicio ante un hipotético fallo de la instalación solar no se han encendido nunca en cuatro años

cualquier labor de mantenimiento sin tener que parar la instalación en ningún momento, una instalación cuyo funcionamiento no resulta especialmente complicado (“la verdad es que el sistema es muy sencillo”, señala Blanco). En esencia, de lo que se trata es de que el sol calienta el fluido caloportador que circula por las tuberías que recorren los paneles. Luego, en los intercambiadores, el agua se pondrá en contacto con las tuberías, que traen el fluido caliente, e irá cogiendo así temperatura.

Según el informe de rendimiento de abril de 2002, hasta esa fecha cada hora de funcionamiento del sistema había producido 72.800 kilocalorías. Durante los cuatro primeros años de actividad, la energía final producida ha superado los 346 millones de kilocalorías. Quizá por eso Blanco Penedo piensa en el próximo paso: “el aire acondicionado”. Ah, por cierto: ¿sigue habiendo reticencias? le preguntamos. “En la administración hay demasiadas inercias. Cualquier cambio produce repelús. Pero también es cierto que cuando se produce ese cambio, la administración es la vía más rápida para conocer las ventajas e inconvenientes de una operación, porque hay muchos sistemas de control administrativos, económicos, muchos datos”.

Más información

Enersun
Calle Ofelia Nieto, 87. 28039 Madrid.
Tel: 914 504 524. Fax: 914 504 524.
enersun@arrakis.es
[www.engersun.arrakis.es](http://www.enersun.arrakis.es)

Limpieza y Medio Ambiente de Getafe
Tel: 916 963 997/916 964 635.
www.ayto-getafe.org



Búscalos en los libros

Todo está en los libros, dice la canción. Y si no todo, sí muchas cosas relacionadas con las energías renovables, sus características, el potencial que acumulan, los fundamentos técnicos y hasta consejos para hacer instalaciones sencillas. A partir de ahora podrás comprar libros en nuestra biblioteca de energías renovables. Seguro que encuentras alguno que te interesa.

Enrenovamos un nuevo servicio que quiere acercarte los libros que tratan sobre las energías renovables. Son muchas las personas que nos han pedido información al respecto, desde guías prácticas donde se puedan encontrar las pistas apropiadas para montar un aerogenerador, hasta obras que analicen los fundamentos técnicos de

las renovables y que están pensadas, sobre todo, para estudiantes y profesionales del sector. A todos ellos esperamos ofrecer un fondo bibliográfico que crece cada día por el interés que han mostrado diferentes editoriales sobre el tema. De momento, los cinco libros que aparecen en esta página son buena muestra de ello.

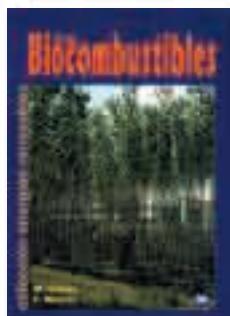
■ LOS BIOCOMBUSTIBLES

Camps, M. y Marcos, F.

Ref. 2302047/30 euros

Mundi Prensa. Madrid, 2001.

366 págs. – 16 x 23 cm.



Este libro estrena una serie que la editorial Mundi Prensa va a dedicar a las renovables. Responde a preguntas como ¿qué son? ¿para qué sirven? Y ofrece conceptos y tablas sobre biocombustibles sólidos, líquidos y gaseosos que bien pueden ser el comienzo de investigaciones más exhaustivas. Va dirigido tanto a estudiantes de ingenierías, biología, química y física, como a profesionales o investigadores que estén realizando algún proyecto. Los autores son profesores de Ingeniería Agronómica y Forestal, convencidos de las ventajas que pueden aportar los biocombustibles a la sociedad.

■ ENERGÍAS ALTERNATIVAS Y TRADICIONALES

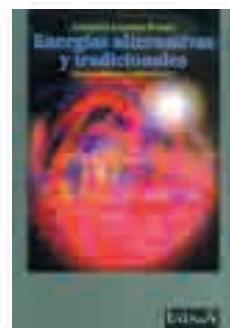
Lucena, A.

Ref. 2302053/11,87 euros

Talasa Ediciones. Madrid, 1998.

126 págs. – 13 x 21 cm.

Antonio Lucena es un gran conocedor de la energía y los impactos ambientales que provocan su producción y consumo. Por eso precisamente este ingeniero de minas,



comprometido desde siempre con el ecologismo, ha hecho una apuesta por las renovables, las menos lesivas para el medio ambiente. El libro repasa, de forma pedagógica, las propiedades y efectos de las distintas fuentes de energía, las convencionales y las renovables o alternativas, lo que ayuda a entender la necesidad de un cambio drástico de modelo energético. También se repasan los principios de la termodinámica y se recuerda la importancia política de la energía.

■ ENERGÍAS RENOVABLES

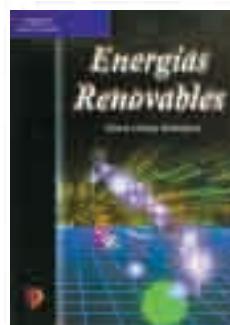
Ortega, M.

Ref. 2302050/21,50 euros

Paraninfo. Madrid, 2002.

328 págs. – 17 x 24 cm.

Es un compendio de conocimientos teóricos y prácticos –con diseños concretos– sobre las tecnologías renovables. Presta atención a las aplicaciones y el cálculo simplificado de la solar térmica, la fotovoltaica, la eólica y minihidráulica, el diseño solar arquitectónico y el aprovechamiento de la biomasa. La obra va dirigida a estudiantes, profesores y profesionales de sectores relacionados con la edificación y la energía.



■ ENERGÍAS RENOVABLES. APROXIMACIÓN A SU ESTUDIO

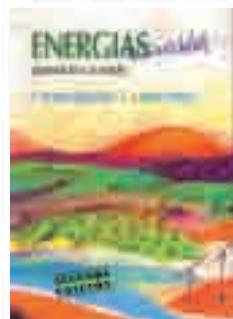
Piorno, A. y Ordaz, F.

Ref. 2302051/14 euros

Amarú Ediciones. Salamanca, 1997.

178 págs. – 15 x 22 cm.

✓ Puedes hacer tus pedidos por fax, teléfono o internet
Linneo. C/Miguel Yuste, 33 bis.
28037 Madrid.
Tel: 91 327 79 67.
Fax: 91 327 80 66.
E-mail: linneo@quercus.es
Internet: www.natuweb.com/paginasasp/Linneo.asp



De entre los cinco libros que presentamos hoy este es el que primero se editó, y ya va por su segunda edición. Dos doctores en Físicas hacen un repaso completo de las distintas formas de energías renovables, incluidas la geotérmica y la energía del mar, que no suelen aparecer en otras obras. En el caso de la solar presentan un estudio de un sistema fotovoltaico y un cálculo de instalaciones. También es muy interesante el glosario de términos y el repaso que se hace de los impactos ambientales –menores pero existentes– que causan las energías renovables.

■ ENERGÍA EÓLICA PRÁCTICA

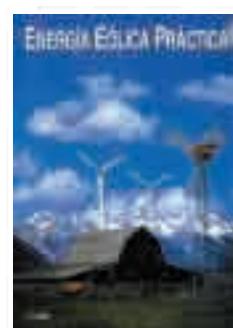
Gipe, P.

Ref. 2302052/29 euros

Progensa. Sevilla, 2000

192 págs. – 16 x 22 cm.

Un libro ideal para aquellas personas que se ven capaces de construir sus propios sistemas renovables. Ofrece una panorámica del desarrollo actual de la tecnología eólica, analiza los pequeños aerogeneradores y aporta información detallada sobre cómo proyectar, adquirir los elementos, ubicar e instalar un sistema eólico, autónomo o conectado a red. También explica cómo integrar pequeños molinos con paneles fotovoltaicos.



**CURSO GRATUITO DE INSTALADOR
DE ENERGÍA SOLAR TÉRMICA
PARA DESEMPLEADOS**



Murcia

Organiza: Compañía Regional de Energía Solar, S.L.

Fechas previstas: del 16 de Septiembre al 18 de Noviembre.

Horario: de 8 a 15 horas.

Información y Reservas: Telf.: 968 82 25 50 – 968 87 46 15 – 659 90 20 81

Región de Murcia
Consejería de Trabajo y Política Social
Dirección General de Formación Ocupacional



**FONDO
SOCIAL
EUROPEO**



desde 1990
Promoviendo las Tecnologías Limpias

- Electricidad Solar (solar - colectado o red)
- Electricidad Eólica
- Agua Caliente Solar
- Arquitectura Solar
- Calefacción Ecológica
- Sistemas de Ahorro Integral

c/ Melilla, 49 b MADRID
C/ San Galindo, s/n. CHICHÓN.

COMERCIAL - 91 517 90 25
TÉCNICO - 608 71 33 70
www.solartec.org

**ENERGÍA SOLAR
FOTOVOLTAICA Y TÉRMICA
ENERGÍA EÓLICA**



18 años de experiencia.

Más de 3.000 instalaciones.

Empresa acreditada por el I.D.A.E. y SODEAN
Tramitamos subvenciones. Montajes y distribución.

RIVERO SUDÓN, S.L.

C/ Rafael Alberti, 14.
06510 Alburquerque (BADAJOZ)
E-mail: riverosu@teleline.es

Telf.: 924 400 554
Fax: 924 401 182

**Empresas
a tu alcance**



**Fabricación de
Módulos Solares
Fotovoltaicos**

Módulos policristalinos de 50Wp a 170Wp.
Conexión Tyco Electronics especial conexión a red.
Venta directa a instaladores.
Características técnicas en nuestra web.

**C/ Massamagrell, 36
Pol. Ind. La Horteta
46138 Rafelbunyol
Valencia**

www.siliken.com
info@siliken.com
Tel: 96 141 2233
Fax: 96 141 0514



Energías renovables

Medición ambiental

*Bájese el catálogo desde
nuestra web*

www.elektron.org

Farigola, 20 local 08023 Barcelona
Tel. 93 210 83 09

e-mail: elektron@arrakis.es
Fax: 93 219 01 07

Horario: de 9 a 19 h. de lunes a viernes



**Energía Solar Térmica
Energía Solar Fotovoltaica
Energía de Biomasa
Ingeniería del Viento
Ensayos Aerodinámicos**

**Empresa acreditada por
IDAE**

C. Ricardo León, 10
28250 Torrelodones Madrid
Tel. y Fax: 91 859 36 45
Móvil: 656 43 38 74

Ahorro y contribución a la mejora
del medio ambiente

Anta Consultoría de Gestión

Castellana 210, 6º Of. 8, 28046 Madrid
Tel: 91 359 93 24
mail: a-cdeg@a-cdeg.com
www.a-cdeg.com

- Sistemas de gestión de calidad, ISO 9001
- Sistemas de gestión medioambiental, ISO 14001
- Sistemas de prevención de riesgos laborales, Ley 31/95 (LRL)

"Energías Renovables"
LINEA SOLAR, S.L.

- INSTALACIONES SOLARES TÉRMICAS
- INSTALACIONES SOLARES FOTOVOLTAICAS
- INSTALACIONES EÓLICAS

Calle Laurel, 8-Bajo
31691 CORELLA (Navarra)
Tfn: 948 401 115
Fax: 948 401 115

E-mail: lineasolar@lineasolar.com



■ TECNOLOGÍA DE CONVERSIÓN DE BIOMASAS COMPLEJAS EN ENERGÍA ELÉCTRICA

El próximo 29 de octubre tendrá lugar en Madrid una jornada informativa en la que la empresa Standardkessel, ingeniería, fabricante y proveedor "llave en mano" de plantas de biomasa, presentará respuestas obtenidas de las más de 140 plantas que tiene instaladas en el mundo. Las conclusiones cubren aspectos desde la aplicación y desarrollo de la tecnología de calderas, pasando por los medios y fórmulas de financiación, el esquema de seguros, etc. Se trata, en suma, de saber cuáles son las inversiones y el balance de la rentabilidad de los proyectos de biomasa. En la exposición se incluye un recorrido pormenorizado por la central eléctrica de Agroenergética de Baena (Córdoba), de 25 MW, recientemente suministrada. La jornada es matutina y su precio es de 18 euros.



Más información:

Standardkessel
Vía Hispanidad, 102. 50017 Zaragoza
Tel: 976 33 24 61. Fax: 976 33 10 62
ski@standardkessel.net www.standardkessel.net

empleo

Ofertas

✓ **La empresa Albasolar busca** técnico-comercial, con formación de FP II Electridad y con inglés fluido. Se valorará conocimientos de energía solar.

Enviar CV a info@albasolar.com ó llamar a AET Albasolar: 91 383 64 70.
www.albasolar.com

Demandas

✓ **Ingeniero técnico de Obras Hidráulicas**, especialidad Construcciones Civiles, con una dilatada experiencia laboral. Distintos cursos de formación en cálculo y diseño asistido por ordenador; concretamente un curso sobre Fundamentos, dimensionado y aplicaciones de la energía eólica (WASP) realizado en la Universidad Politécnica de Madrid. Inglés alto, francés medio y carnet de conducir. Tel: 91 527 30 26 / 699 41 94 98. arubiot@hotmail.com

✓ **Licenciada en Ciencias Físicas**, especialidad Física Fundamental, cursando Master en Gestión de Energías Alternativas por IUSC. Experiencia como Ingeniero de Software. Nivel alto de inglés y disponibilidad para viajar. Tel: 686 21 77 45. sofiavez@terra.es

✓ **Licenciada en Ciencias Físicas**. Máster de postgrado en el sector eléctrico con beca en

■ PREMIO ALFONSO MARTÍN ESCUDERO 2003

La Fundación Alfonso Martín Escudero convoca el Premio AME 2003, "Modelos Energéticos para España: Necesidades y Calidad de Vida". Está dotado con 75.000 euros. Los proyectos presentados deberán tratar sobre estos aspectos: disponibilidad de la energía, como elemento básico de la calidad de vida; el mercado y la energía; las estrategias de la planificación; las fuentes de energía primaria y su evolución; la problemática de la energía nuclear y de las energías alternativas; las consecuencias medioambientales de la producción y el uso de la energía; la economía de la energía, eficiencia, ahorro y despilfarro; el desarrollo tecnológico y la innovación; las ideas preconcebidas, las realidades objetivas y la viabilidad de las diferentes políticas energéticas. Los proyectos deberán presentarse antes del 29 de noviembre.



Más información:

Fundación Alfonso Martín Escudero
Avda. Brasil, 30. 28020 Madrid
fundame@fundame.org
www.fundame.org

■ MASTER EN ENERGÍAS RENOVABLES Y MERCADO ENERGÉTICO

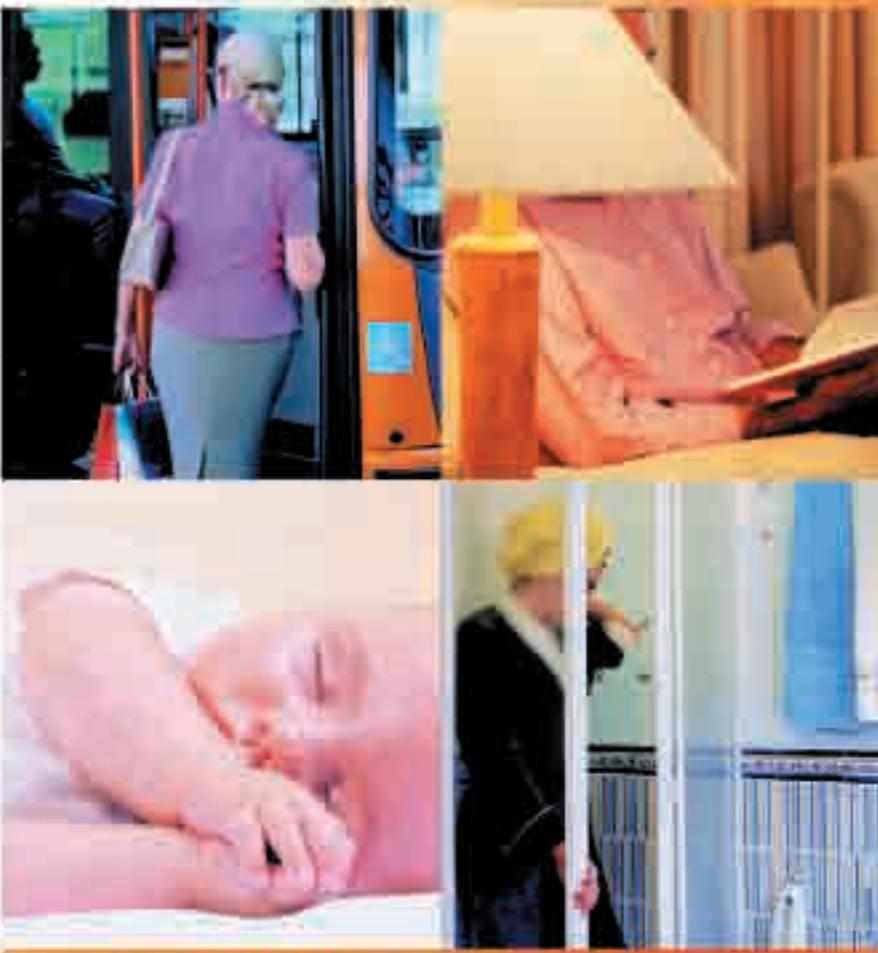
EOI ofrece para el próximo curso la tercera edición del Master en Energías Renovables y Mercado Energético, dirigido a titulados en licenciaturas de Ciencias o Ingenierías. Es formación presencial y se imparte en Madrid, desde el 17 de octubre de 2002 hasta el 31 de julio de 2003, con horario de tarde de lunes a viernes. La duración total es de 600 horas. Finalizado el periodo lectivo, EOI gestionará el acceso a un periodo de prácticas en empresas colaboradoras, entre las que se encuentran Abengoa, Astra Solar, BP Solar, Gamesa, Iberinco, Idea, Isofotón, Made, Sinae, Soluziona Ingeniería y Viessmann. En el programa se verá el contexto energético y el marco regulador; la gestión eficiente de la energía y las distintas fuentes renovables. El precio del curso es de 5.800 euros.



Más información:

EOI
Gregorio del Amo, 6. 28040 Madrid
Tel: 91 349 56 15. Fax: 91 554 23 94
informacion@eoies.org www.eoies.org

PREMIOS de la ENERGÍA "CIUDAD de SEVILLA"



Gestión Local de la Energía en Sevilla

Los premios tienen como finalidad fomentar y reconocer a cuantos trabajan por mejorar la situación energética local. Además del premio "Ciudad de Sevilla a la Excelencia Energética" que se concederá a las actuaciones más destacables, hay otros galardones a la mejora de la eficiencia energética y al fomento de las renovables.

Existen cinco categorías con una dotación total de 12.000 euros:

- Premio Excelencia Energética, dotado con 6.000 euros.
- Premio Arquitectura y Energía, dotado con 1.500 euros.
- Premio Comunicación y Energía, dotado con 1.500 euros.
- Premio Eolo de Investigación Energética, dotado con 1.500 euros.
- Premio Bellas Artes y Energía, dotado con 1.500 euros.

Se podrá presentar cualquier persona física o jurídica, privada o pública, entidad, asociación o centro de enseñanza que haya destacado por su trabajo en el impulso de nuevas iniciativas en el ámbito energético local y especialmente en Sevilla. El plazo para la presentación a los Premios queda abierto hasta el 15 de noviembre de 2002.

Infórmate en:

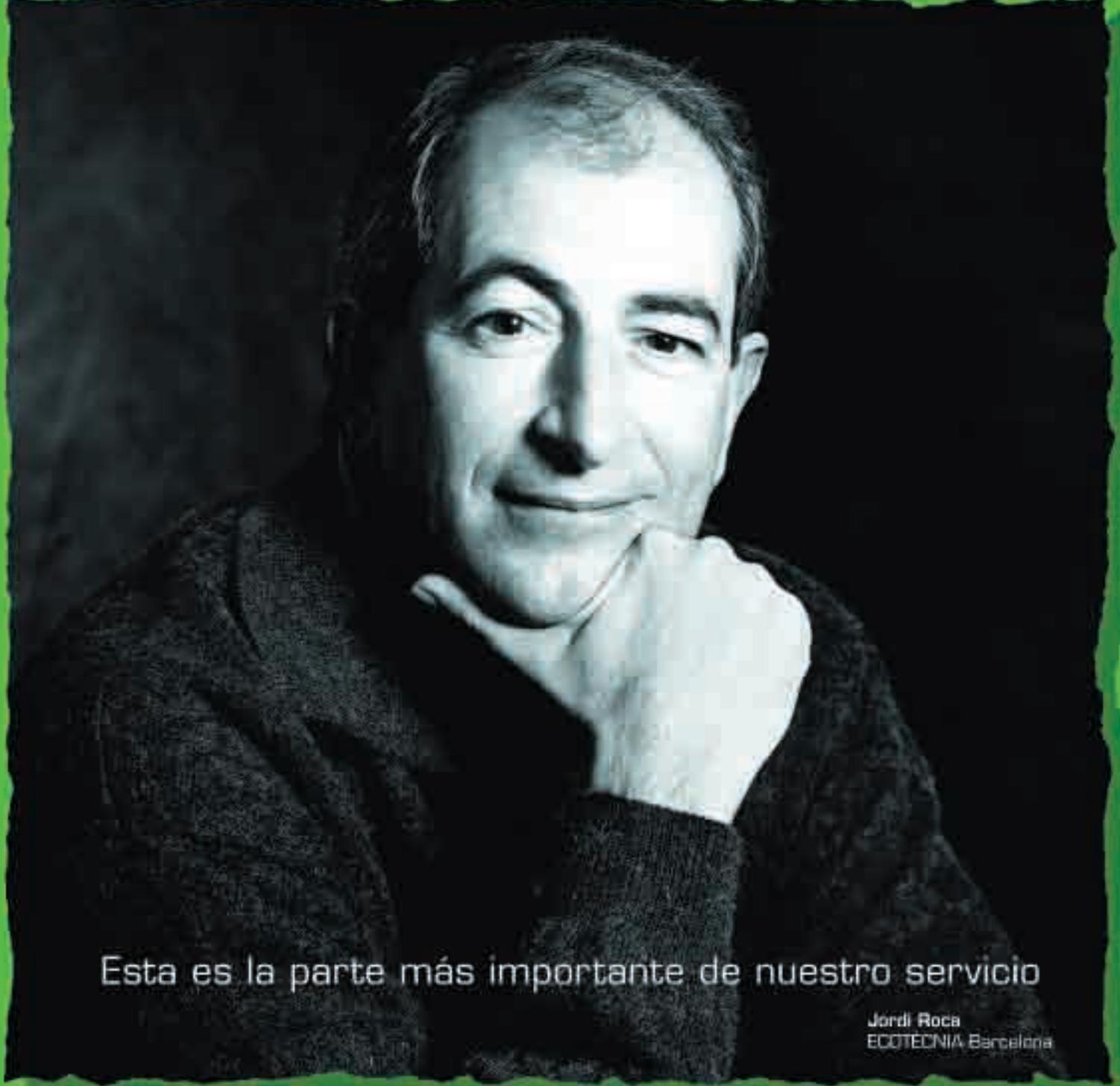
Jaén 8 Planta 1
41003 • Sevilla

Tel: 954 02 04 30

Fax: 954 02 06 80

www.agencialdeenergia-sevilla.com





Esta es la parte más importante de nuestro servicio

Jordi Roca
ECOTÉCNIA Barcelona

[En ECOTÉCNIA se llevan a cabo las mejores soluciones]

Más de 30 años fabricando aerogeneradores. Conocemos bien las demandas de nuestros clientes. Nuestros aerogeneradores cumplen con los más altos niveles de calidad y eficiencia. Nuestro compromiso es garantizar el menor impacto ambiental y social posible.

Con resultados impresionantes. La construcción de un gran número de proyectos nos ha permitido desarrollar una tecnología propia que incluye desarrollo tecnológico y diseño de aerogeneradores.

ECOTÉCNIA siempre responderá a las necesidades de su cliente, en calidad, en disponibilidad y en precios, para ofrecerle la mejor solución para su proyecto.

También tenemos una respuesta a sus necesidades:
Llámennos al 932 257 600 o visite www.ecotecnia.com

