

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

Energías renovables

www.energias-renovables.com

Nº 4 Febrero 2002
3,01 euros (500 ptas)

■ Plan Eólico Valenciano: 5 elegidos, 12 excluidos y un mar de protestas
■ La eólica y la solar se unen en el sistema Ciclops de Ecotécnica

■ Claude Turmes, promotor de la Directiva de Energías Renovables
■ Biomasa en el sector olivarero, solución a dos problemas

■ Una empresa catalana patenta un nuevo modelo de central de oleaje
■ Directorio de las empresas de ER en la Comunidad Valenciana



■ **Llega la certificación energética de los edificios**

[Para un sólido futuro]

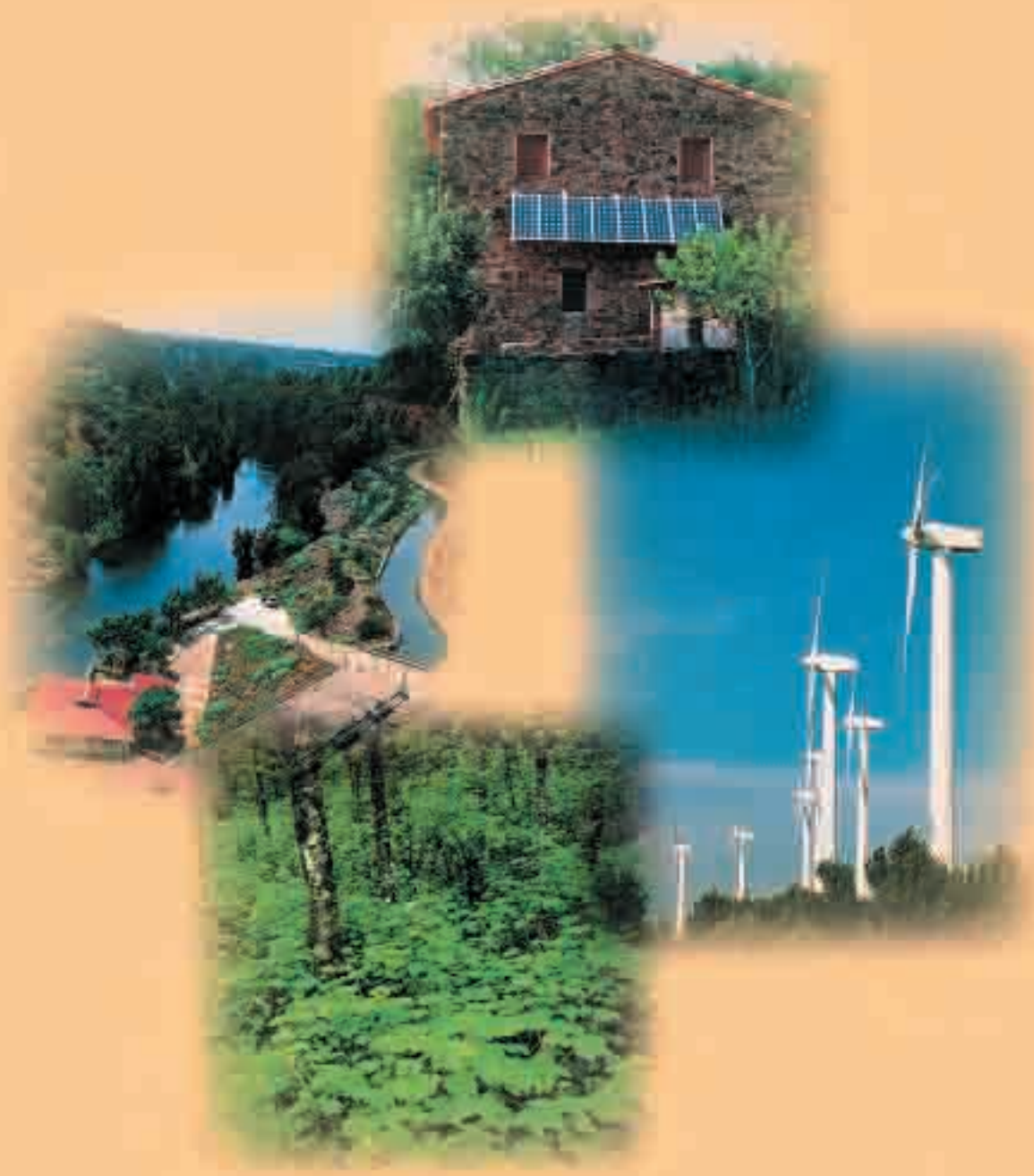
Los principios de actuación de NEG Micon han sido siempre *el Conocimiento, la Fiabilidad y la Visión*, alcanzando así nuestro concepto de *Creación de valor*. Y transformamos estos valores en una estrecha relación profesional con nuestros clientes en nuestro trabajo cotidiano.

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.

**NEG MICON®**
- para un sólido futuro

www.neg-micon.com



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



Asociación de Productores de Energías Renovables
www.appa.es

Energías renovables

www.energias-renovables.com
Número 4
Febrero 2002
3,01 euros (500 ptas.)

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

ENTREVISTA

Claude Turmes, experto en ER

Europarlamentario por Los Verdes y vicepresidente del European Forum for Renewable Energy Sources (EUFORES), Claude Turmes conoce como pocos las energías renovables. Entre otras cosas, porque Turmes –forjado durante años en el movimiento ecologista– trabajó con ahínco para sacar adelante una Directiva de promoción de las renovables que es una realidad desde hace un año. Nos lo cuenta en primera persona.



Pág 26



Plan Eólico Valenciano

La preadjudicación del Plan Eólico Valenciano ha causado un enorme revuelo. Al concurso concurrían 17 grupos empresariales, pero la Generalitat sólo ha dado el visto bueno a cinco. El más beneficiado, Energías Renovables Mediterráneas, liderado por Iberdrola. Algunos de los excluidos están moviendo ficha para ver si se hacen hueco en el negocio, y muchos de ellos –en voz baja o alta,

según los casos– hablan de chanchullo, venganzas profesionales y tejemaneje político. También el PSV y Esquerra Unida piden explicaciones. José Luis Ramírez, del grupo parlamentario popular en las Cortes Valencianas, asegura que el proceso de selección ha sido "claro, riguroso y transparente" e invita a quien diga lo contrario a que lo demuestre.

Pág 18

EÓLICA

Aerogeneradores de traslación Enerlim

En esto del diseño industrial también hay atrevidos que plantean cosas de rompe y rasga. Como el aerogenerador de Enerlim, un ingenio que no se parece en nada a lo que estamos acostumbrados. Este sistema eólico se monta sobre dos o más columnas, colocadas en los vértices de un polígono, a las que se unen una serie de poleas-alternador que guían un anillo de cable de acero que las rodea. Las palas, que tampoco tienen nada que ver con las habituales, van sujetas perpendicularmente a los cables. Cuando sopla el viento captan su energía, el cable se pone en marcha y las poleas-alternador entran en funcionamiento.



Pág 18

■ Sistema Ciclops de Ecotècnia

pág 19

■ Atersa, 25 años de negocios con el sol

pág 21

■ Cómo obtener electricidad de las olas

pág 35



las energías tradicionales se están agotando...

www.energias-renovables.com

DIRECTORES:

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

COLABORADORES:

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

CONSEJO ASESOR:

Antonio Martínez, *European Wind Energy Association.*
María Luisa Delgado, *directora del Departamento de Energías Renovables del CIEMAT*
Manuel de Delás, *secretario general de la Asociación Española de Productores de Energías Renovables (APPA)*
Juan Fraga, *secretario general de European Forum for Renewable Energy Sources (EUFORES)*
Julio Rafels, *secretario general de la Asociación Española de Empresas de Energía Solar y Alternativas (ASENSA)*
Ignacio Rosales de Fontcuberta, *presidente de ASIF.*
Carlos Martínez Camarero, *Dto. Medio Ambiente de CC.OO.*
Ladislao Martínez, *Ecologistas en Acción*
José Luis García Ortega, *responsable Campaña Energía Limpia. Greenpeace España.*
Isabel Monreal, *directora general del Instituto para la Diversificación y el Ahorro de la Energía (IDAE).*
Antonio de Lara, *presidente de la Asociación de Fabricantes de Aerogeneradores Españoles (AFAE)*

FOTOGRAFÍA:

Naturmedia

DISEÑO ORIGINAL:

Fernando de Miguel

MAQUETACIÓN:

Ignacio Docampo

PRODUCCION:

Juan Francisco Larramendi
Redacción: C/Miguel Yuste, 26. 28037 Madrid
Teléfono: 91 327 79 50 Fax: 91 327 26 80

CORREO ELECTRÓNICO:

info@energias-renovables.com

DIRECCIÓN EN INTERNET:

http://www.energias-renovables.com

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
Delegación Cataluña
Jefe Publicidad Cataluña: José Luis Ceferino
Travesera de Gracia, 62-2º-5º. 08006- Barcelona
Teléfono: 93 241 44 67

EDITA



Presidente:
Julio Grande Rodríguez
Consejero-Delegado y Director General:
Carlos González Galán
Director Editorial:
Vicente Robles
Directora de Administración:
Paloma Álvarez Ortega
Director de Producción:
Pedro de Lucas
Director de Distribución:
Alfonso Estalrich Rodríguez
Director de Marketing:
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

Un foro abierto a todos

Hace unos días informábamos, a través del boletín electrónico de *energias-renovables.com*, de la creación de un nuevo espacio en la web: el foro. Como esperábamos, desde el primer momento se ha ido llenando con vuestros comentarios y opiniones, enriqueciendo, así, los contenidos de Energías Renovables. Ahora queremos repetir desde estas páginas la llamada a vuestra participación en este espacio.

Confiamos en que los temas que ofrecemos este mes os inviten a ello. Nos gustaría, por ejemplo, conocer vuestro parecer sobre el Plan Eólico Valenciano (pág. 16); y también saber si estaríais dispuestos a pagar un poco más por vivir en un edificio energéticamente eficiente (pág. 37). Otro tema que quizá invite a la reflexión es el modelo de turbinas eólicas desarrollado por Enerlim. En el caso de la energía solar, hemos prestado especial atención al sistema desarrollado por la empresa manchega Tade Solar para regar viñedos y olivares mediante módulos FV, y al Sistema Ciclops de Ecotènia, que combina la solar y la eólica para producir electricidad de forma autónoma.

También nos hacemos eco del trabajo de Ceflot, una firma catalana que ha puesto sus miras en el mar para captar la fuerza de las olas y convertirla en electricidad, así como del próximo "arranque" de tres centrales de biomasa en Jaén, Ciudad Real y Córdoba que operan con orujillo. Por último, os presentamos a un nuevo miembro del Consejo Asesor de Energías Renovables: Antonio de Lara, presidente de la Asociación de Fabricantes de Aerogeneradores Españoles (AFAE). Desde aquí le damos la bienvenida.

Hasta el mes que viene



Luis Merino

Pepa Mosquera

El IMSERSO utilizará energía solar térmica en sus centros

El IMSERSO y el IDAE han firmado un Acuerdo Marco de Colaboración con la intención de estudiar la viabilidad de la instalación de energía solar térmica, para la generación de agua caliente sanitaria

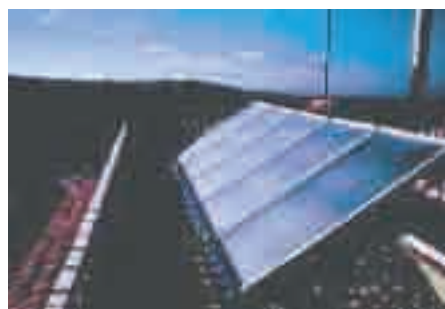
El acuerdo, sellado por el director general del Instituto de Migraciones y Servicios Sociales (IMSERSO), Alberto Galerón de Miguel, y la directora general del Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía (IDAE), Isabel Monreal Palomino, permitirá contribuir al ahorro de energía procedente de fuentes convencionales y a la reducción de emisiones contaminantes a la atmósfera.

Los Centros de Recuperación de Minusválidos Físicos (C.R.M.F.), Centros de Atención de Minusválidos Físicos (C.A.M.F.), Centros de Atención a Refugiados (C.A.R.), Centros de Estancia Temporal de Inmigrantes (C.E.T.I.) y Residencia de la Tercera Edad de Melilla (R.T.E.), donde se atienden a beneficiarios de estancia permanente, con una media de 110 camas por Centro, serán los primeros donde se instalen los paneles solares, de manera que cubran, al menos, el 50% de las necesidades de agua caliente sanitaria.

Según el IDAE, existe un importante potencial solar térmico en estos edificios, estimándose que los paneles a instalar podrían sumar los 2.700 metros cuadrados, lo que exigirá una inversión aproximada de 1.142.000 Euros. A través de este Convenio el IDAE aportará asistencia técnica, análisis de viabilidad, supervisión de las obras e instalaciones, difusión de las actividades realizadas y resultados de las mismas.

Más Información:

www.idae.es



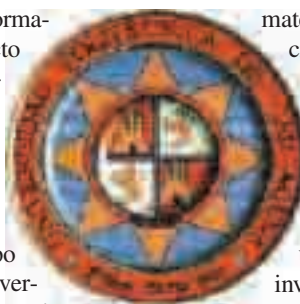
Investigación para abaratar el coste de la energía solar FV

Un grupo de investigadores de la Universidad Politécnica de Cartagena ha obtenido una subvención de la Unión Europea de 750.000 euros (casi 125 millones de pesetas) para desarrollar un concentrador solar fotovoltaico que permite abaratar el uso de la energía solar.

El concentrador FV, que formaría parte de un proyecto pionero en Europa, permitiría reducir en un tercio, aproximadamente, el coste que tienen los sistemas tradicionales de generación de energía solar. Los investigadores ya cuentan con un prototipo instalado en una nave de la Universidad Politécnica. Se trata de un equipo de apariencia similar a los paneles de energía solar, aunque más pequeños y más potente.

El director del proyecto, Andrés Iborra, ha explicado que la diferencia entre el concentrador solar FV y los tradicionales paneles solares consiste en que, mientras estos distribuyen las células fotovoltaicas a lo largo de toda la extensión del panel, el concentrador las agrupa en una superficie más pequeña. Esto permite la utilización de menos células que en los paneles, lo que ya supone un abaratamiento de la tecnología.

Sin embargo, ese menor coste se ve anulado, de momento, por el alto coste de los



materiales utilizados en la construcción del concentrador. Un problema que los investigadores esperan resolver gracias a la subvención concedida por la UE. Cuando este objetivo se cumpla, Iborra calcula que una instalación de este tipo en un domicilio podría suponer una inversión que rondaría los 6.000 euros.

El equipo pretende añadir al prototipo ya construido otros tres, cada uno de los cuales sería capaz de generar una potencia de 5 kW —el consumo aproximado de dos hogares—, a fin de comprobar su eficacia en distintas condiciones climáticas. Uno se instalará en Cartagena, otro en Tarragona, y el tercero en Santander. Estas instalaciones se realizarán en colaboración con la empresa de Tarragona Enwesa Operaciones SA, que también participa en el proyecto.

Más Información:

www.upct.es

Umweltkontor construirá un parque eólico de 100 MW en Zaragoza

La empresa alemana Umweltkontor Renewable Energy AG firmó a finales de diciembre los contratos para la financiación y construcción de un gran parque eólico en La Muela

El proyecto suma dos parques eólicos, La Carracha y Plana de Jarreta, con 66 aerogeneradores cada uno, del modelo NM 48/55 de 750 kilovatios, fabricados por NEG Micon. La conclusión de las obras y la puesta en funcionamiento del parque está prevista para finales del año 2002. La inversión total del proyecto asciende a 106 millones de euros.

El desarrollo del proyecto, iniciado ya en el año 1997, corrió a cargo de NEG Micon y Project Development Fund (PDF). NEG Micon actúa también como contratista general

y construirá el parque eólico "llave en mano". Como coinversor interviene la empresa de generación de electricidad y comercio eléctrico TXU Europe Trading. Los parques serán financiados por HypoVereinsbank y Caja Madrid.

"Con este proyecto —señala el director técnico Leo Noethlich—Umweltkontor ha conseguido una entrada fabulosa en el mercado español, que es de gran interés". El equipo español de Umweltkontor está localizando otras ubicaciones para desarrollar nuevos proyectos.

La CNE pide que se eliminen las ayudas a la energía eólica

La Comisión Nacional de la Energía (CNE) considera que los parques eólicos ya están en condiciones de competir en el libre mercado sin ningún tipo de ayudas, y que el vertido de su electricidad produce alteraciones en la red. Ecologistas en Acción ha calificado las opiniones de desafortunadas y acusa al organismo de haberse vuelto el portavoz de las grandes compañías energéticas.

A las presiones que los promotores eléctricos reciben desde hace tiempo de la patronal eléctrica se han sumado en los últimos meses las que llegan desde la Comisión Nacional de la Energía (CNE), el órgano regulador del sistema eléctrico. Los argumentos son los ya conocidos: la madurez de la energía eólica es tal que debería dejar de recibir ningún tipo de ayudas en forma de primas sobre el precio del kilovatio hora; por otra parte, los parques eólicos provocan desequilibrios en la red eléctrica, que están afectando a la interconexión con Europa.



En un informe de la CNE se argumenta también que "los sobrecostes del sistema provocado por los desvíos energéticos de la entrada en la red de la producción eólica se imputan a los distribuidores. No tiene sentido". De ahí que la CNE haya promovido dos decretos para regular las condiciones de acceso a la red eléctrica de los parques eólicos, y para obligar a informar con antelación sobre las previsiones de producción de los parques.

Según informaciones publicada en el diario El País, los dos decretos fueron retirados a mediados de enero de la Comisión Delegada de Subsecretarios debido a la polémica que han suscitado dentro del Gobierno y en el sector de las renovables. El Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía (IDAE) y la Asociación de Promotores de Energías Renovables (APPA), han venido a decir que el viento sopla cuando quiere, y que lo de las previsiones tiene mal arreglo.

En cuanto a las distorsiones y el acceso a la red, Manuel de Delás, secretario general de APPA, ha dicho que "hoy por hoy no se producen distorsiones en la red porque la energía eólica no representa nada más que el 2%. ¿Podrá haberlas? Quizá, pero eso es un problema administrativo. Lo que habrá que modificar es cómo hacer

recaer los desvíos sobre el sistema y no sobre los distribuidores, como ahora, que compran en el mercado energía por exceso o por defecto con 30 horas de antelación".

Ecologistas en Acción también ha criticado las presiones contra la energía eólica. Para la organización ecologista, esta fuente de energía, además de tener un impacto ambiental reducido, es el único freno efectivo contra el crecimiento desmesurado de las emisiones de gases de efecto invernadero del sistema energético, que han crecido muy por encima de lo establecido en los compromisos de cumplimiento del protocolo de Kioto. Según Ladislao Martínez, portavoz de la organización, "es ridículamente falso, y prueba el desconocimiento de la CNE del campo en el que teóricamente debería ser máxima autoridad, que la energía eólica disminuya la calidad de suministro, como lo demuestra el hecho de que los apagones eléctricos —que no supo prevenir la CNE— se producen en lugares que no coinciden con los de producción eólica".

Más información:

CNE: www.cne.es

Ecologistas en Acción

Tel: 91 531 27 39.

www.ecologistasenaccion.org

APPA: www.appa.e

GENTE

Antonio de Lara Cruz

Presidente de la Asociación de Fabricantes de Aerogeneradores Españoles y nuevo miembro del Consejo Asesor de Energías Renovables



Desde este número, el Consejo Asesor de Energías Renovables cuenta con un miembro más. Se trata de Antonio de Lara, presidente de la Asociación de Fabricantes de Aerogeneradores Españoles (AFAE), de la que podéis conocer algo más leyendo el artículo que el propio Antonio de Lara ha escrito en la página 15. Natural de Córdoba, es licenciado en Ciencias Físicas por la Universidad de Sevilla, donde fue profesor.

Como suele decir él mismo, su trayectoria se ha curtido entre muchos megavatios. Fue director de Planificación y subdirector general de Desarrollo de la empresa Sevillana, S.A., y desde 1998 es director general y administrador mancomunado de Made Tecnologías Renovables. Ese mismo año asumió la presidencia de AFAE, relevando en el cargo al que fuera primer presidente de la Asociación, Enrique Fernández Mato, de la entonces Made Energías. AFAE afronta el futuro dispuesta a consolidar el peso de España en el sector eólico mundial. En gran medida debido al buen trabajo realizado por las empresas asociadas, cuyo número, por cierto, puede crecer en los próximos meses. ¡Bienvenido, Antonio!

El mes que viene saludaremos desde aquí a María Luisa Delgado, Directora del Departamento de Energías Renovables, del CIEMAT, que sustituye en el Consejo Asesor al que ha sido director del Ciemat en los últimos años, Félix Ynduráin.

Universidades españolas instalarán 220 kW de energía fotovoltaica

Nueve instalaciones de producción de energía fotovoltaica se instalarán en otros tantos centros universitarios y culturales españoles dentro del programa europeo Universol, con una potencia global de 220 kW, que supone una producción de 264 MWh al año.

El proyecto Universol, que cuenta con la participación de 29 instituciones europeas, está liderado por la Universidad de Barcelona (UB) bajo la coordinación del profesor del departamento de Física Aplicada y óptica Antoni Lloret, con la colaboración del Instituto Catalán de Energía de la Generalitat. El proyecto comportará la instalación de paneles fotovoltaicos en 25 edificios universitarios o de carácter cultural de Gran Bretaña, Francia, Holanda y España.

Universol contempla la construcción de más de 15.000 metros cuadrados fotovoltaicos distribuidos entre los diferentes edificios, que producirán unos 800 MWh anuales, lo que, según Lloret, evitará las emisiones anuales de 320 toneladas de dióxido de carbono al aire. El coste total del proyecto es de 5,9 millones de euros, de los cuales la Unión Europea a través de la Dirección General de Transportes y Energía (DGTREN) aporta el 42%.

La instalación de los módulos tendrá lugar durante los próximos tres años y se llevará a cabo en paralelo a una campaña de difusión de los resultados. En España, se instalarán en la facultad de Física de la Universidad de Barcelona (50 kW), la Autónoma de Barcelona (50), la Rovira Virgili de Tarragona (20), la de Girona (15) y la Universidad de las Islas Baleares (20). Además, Iberdrola (15) y los ayuntamientos de Santa Coloma de Gramenet (20),

Badalona (10) y Artá, en Mallorca (20) colocarán generadores solares en centros educativos o culturales. En el proyecto participan, asimismo, las universidades de Delft (Holanda), Cambridge, Leicester y East Anglia (Gran Bretaña), y las de Tarbes, Borgoña en Dijon o Bourg en Bresse, así como la compañía eléctrica EDF (Francia).

Más información:

www.ub.es



Convenio entre la Diputación Foral de Gipuzkoa y Cidetec para desarrollar pilas de combustible

Mediante este convenio, la fundación Centro de Investigación Tecnológica en Electroquímica (Cidetec) desarrollará investigaciones en nuevos materiales y componentes para pilas de combustible durante los próximos tres años.

El proyecto de Cidetec tiene un presupuesto total de casi 3 millones de euros, de los cuales la Diputación Foral de Gipuzkoa aportará 600.000 a lo largo de los próximos 3 años. Entre los objetivos que se persiguen con la realización de este proyecto figura la creación de un grupo de trabajo de investigación y desarrollo en pilas de combustible, en general, y del tipo de membrana polimérica (PMFC), en particular, abarcando todos los aspectos que una pila de combustible conlleva: desde los materiales activos elementales hasta los dispositivos auxiliares y de control necesarios para su aplicación final.

"Las pilas de combustible constituyen un conjunto de tecnologías llamadas a desempeñar un papel de destacada relevancia tecnológica y comercial en los



próximos años, en un abanico de aplicaciones que abarca desde la micro (1W) hasta la macrogeneración (1 MW) de energía eléctrica", afirma Cidetec en un comunicado. "Este vasto campo de aplicación cubre conceptos de gran vigencia actual –añade–, como la generación distribuida o distribución activa (GD/DA), el vehículo eléctrico (VE) y,

finalmente, en el extremo opuesto, la alimentación de aparatos electrónicos portátiles tales como teléfonos móviles, ordenadores portátiles, etc".

En su comunicado, Cidetec también destaca los potenciales beneficios socioeconómicos y medioambientales derivados del uso de pilas de combustible como fuentes de generación eléctrica. Entre otros, la mejora de la calidad sanitaria de la atmósfera urbana, además de la progresiva reducción del nivel de ruido ocasionado por el tráfico urbano, y la apertura de nuevos mercados junto con la posibilidad para el cliente de escoger al proveedor eléctrico más conveniente en cada momento.

Más información:

www.cidetec.es

CC.OO. pide a Aznar que la UE ratifique Kioto durante la Presidencia española

La petición, planteada a través de una carta remitida en enero por el sindicato al presidente, está secundada por WWF/Adena, Ecologistas en Acción y Greenpeace.

De acuerdo con Joaquín Nieto, responsable de medioambiente de CC.OO., la Cumbre Mundial sobre Desarrollo Sostenible de Johannesburgo (Río +10) de septiembre de 2002 sería una buena ocasión para ratificar este acuerdo internacional que plantea medidas concretas en la lucha contra el cambio climático. Nieto también recuerda a Aznar que "la Comisión Europea va a elaborar un sistema interno de comercio de emisiones de CO₂ y que el proceso de preparación de una Directiva a este efecto deberá iniciarse e

impulsarse desde la Presidencia española".

En la carta se pide la elaboración de una Estrategia Nacional del Clima que asegure el cumplimiento de los compromisos adquiridos. "En este sentido —escribe Nieto— quiero manifestarle que nos preocupa tanto el hecho de que España sea el país de la UE que más ha aumentado en sus emisiones como el que no disponga de Estrategia ni Plan alguno".

Más Información:

www.ccoo.es

Beneficios de la energía eólica en Castilla y León

Según datos de APECYL, la cantidad de dióxido de carbono que evitarán los parques eólicos castellano-leoneses asciende a 1.424.670 Tm.



Un aerogenerador de Vestas de la clase megavatio bate récord

El aerogenerador V66 de 1.650 kW, fabricado por la danesa Vestas y promovido por la empresa tarifeña Wind Ibérica, ha batido su propio récord de producción en el año recién concluido, según informó el administrador único de la firma, José Illanes.

A 31 de diciembre de 2001, la turbina de Vestas, una de las máquinas más grandes instaladas hasta el momento en España, había enviado a la red nacional de distribución eléctrica 11.282.000 kWh, lo que supone un incremento notable respecto del año anterior para satisfacción de la empresa propietaria de la máquina. Esa producción eléctrica es suficiente como para abastecer a 2.750 viviendas a lo largo del año.

Illanes dijo que el mes que registró una mayor producción fue el de diciembre, con

el atractivo añadido de que el precio del kilovatio se disparó debido a la fuerte demanda de esas fechas en que el sistema eléctrico nacional quedó colapsado. En ese último mes del año, la V66 produjo 620.000 kWh, suficiente como para abastecer a 151 viviendas durante un año.

Durante ocho días de diciembre, el aerogenerador estuvo funcionando al máximo de su capacidad de producción, e incluso llegó a superar la potencia nominal dentro de los límites permitidos, registrándose puntas de hasta 1.780 kilovatios.

La V66 comenzó a funcionar el 20 de noviembre de 1999 y supuso una inversión de 380 millones de pesetas, de los que 80 fueron para la línea de evacuación. En aquellos momentos fue la máquina eólica más potente de España en régimen comercial. Las próximas a instalar por Wind Ibérica serán de 2.000 y 2.500 kW de potencia, fabricadas, con seguridad, por Neg-Micon.

(Por Idelfonso Sena. Europa Sur)

A ctualmente, Castilla y León cuenta con 360 MW de potencia eólica, que se convertirán en 553 cuando entren en funcionamiento los 12 parques que se encuentran en fase de construcción. La consecuencia directa de esto es que se evitará la emisión a la atmósfera de 1.424.670 Tm de CO₂ y 8.764 de NOx. Por provincias, Burgos es, de largo, la que mayor número de emisiones de CO₂ evita, con 509.078 Tm. Según la Asociación de Promotores de Energía Eólica de CyL (APECYL), "la situación cobra más importancia, si cabe, ya que España es el país que más ha aumentado sus emisiones, y no cuenta con Estrategia ni Plan alguno para tratar de evitarlo".

APECYL destaca que estos datos permiten cuantificar el grado de beneficio medioambiental que supone la energía renovable. En este sentido, señala que la contribución de Castilla y León al total nacional de emisiones de CO₂ evitadas es de más del 20%, y defiende el papel protagonista que ha jugado la comunidad para lograr que España ocupe el tercer puesto mundial en producción de energía eólica.

En cuanto a creación de empleo, APECYL señala que entre las tareas de construcción y mantenimiento, casi 2.000 personas han sido empleadas en los distintos parques eólicos castellano-leoneses.

Más Información:

Tel: 91.408.02.35
mgasl@arrakis.es



MITRE pone a trabajar a las energías renovables



El consumo de energía está creciendo a tal velocidad en la Unión Europea que el porcentaje de participación de las renovables se ha mantenido estático los dos últimos años. Es más, de no tomarse medidas para acelerar su peso en la cesta energética podría incluso bajar en un futuro y alejarse del objetivo del 12% para el año 2010. Para evitarlo ha nacido el proyecto MITRE, que pretende poner en marcha mecanismos que tiren de las energías renovables. Forma parte del Programa Altener II y su lema es "Empleo sostenible: poner las renovables a trabajar".

Entre los objetivos de MITRE destaca el apoyo a los gobiernos, el sector privado, las administraciones locales y regionales y todos los agentes que pueden aportar algo para cumplir los objetivos que la UE se ha marcado en torno a las renovables. Para ello se analizarán en profundidad las distintas legislaciones y modelos que se han adoptado en los diferentes países, así como los resultados obtenidos. Un debate que parece cobrar fuerza a pesar de que el sector tiene bastante claro qué mecanismos de apoyo a estas energías han resultado más eficientes.

El proyecto está coordinado por ESD—Energy for Sustainable Development y lo forman Ecotec, NTUA—RENES, Eufores y DITEC—Politécnico di Milano. La principal tarea del Foro para las Fuentes de Energía Renovables (Eufores) será diseñar y desarrollar la estrategia de comunicación para difundir en diferentes lenguas los resultados de MITRE.

Más información:

www.esd.co.uk
www.eufores.org

Rusia aprovechará la energía de un volcán para producir electricidad

Ingenieros y constructores de la península de Kamchatka, en el Extremo Oriente ruso, han puesto en marcha la primera turbina de una central eléctrica térmica que trabaja con la energía de un volcán de la región.

La turbina tiene una potencia de 25 MW y cuando concluya la construcción de la planta en el año 2005, con la entrada de dos turbinas más, se alcanzarán los 250 MW de potencia, según declaraciones de Víctor Luzín, director de la central eléctrica, a la agencia Itar-Tass.

La planta geotérmica de Mutnovsk, construida sobre el volcán del mismo nombre, supone un nuevo modelo perfeccionado de central térmica porque aprovecha las aguas termales y las emanaciones gaseosas del subsuelo. Las innovaciones tecnológicas incorporadas en la construcción de la planta permiten utilizar los recursos térmicos del volcán, altamente corrosivos por el azufre y otros minerales, explicó Luzín.

Según el proyecto, la central térmica producirá el 25% de la energía eléctrica que consume Kamchatka y permitirá reducir las



tarifas de energía, las más altas del país. A pesar de ser rica en recursos naturales, la región de Kamchatka no produce gas, carbón o petróleo y todos estos combustibles llegan a la región desde otras zonas del país. Pero en cambio, en la Península de Kamchatka, sobre los mares de Bering y de Ojotsk, existen 68 volcanes activos alineados en un cordón de más de 700 kilómetros de largo, donde se concentra el 12% de la actividad volcánica de todo el mundo.

Deducciones fiscales para las PYMES que inviertan en renovables

Todas las empresas españolas catalogadas como de "reducida dimensión" por facturar menos de 5 millones de euros anuales podrán obtener beneficios fiscales por inversión en nuevas instalaciones de energías renovables.

La medida se aprobó el pasado diciembre dentro de la Ley 24/2001, (27 de diciembre) de Medidas Fiscales, Administrativas y de Orden Social y prevé que las empresas de este tipo que desarrollen inversiones en bienes de activo material nuevos, destinados al aprovechamiento de fuentes de energías renovables, tengan ventajas fiscales.

La citada Ley, impulsada desde el IDAE, define como tecnologías renovables afectas a la presente deducción las siguientes:

a) Instalaciones que permitan el aprovechamiento de la energía solar para su transformación en calor o electricidad.

b) Instalaciones que permitan el aprove-



chamiento, como combustible, de residuos sólidos urbanos o de biomasa procedente de residuos agrícolas o forestales; y cultivos energéticos para su transformación en calor o electricidad.

c) Instalaciones para el tratamiento de residuos biodegradables procedentes de explotaciones ganaderas, estaciones de depuración de aguas residuales, efluentes industriales o residuos sólidos urbanos para su transformación en biogás.

d) Instalaciones para el tratamiento de productos agrícolas, forestales o aceites usados.

Más información:

www.idae.es

España se afianza como tercera potencia mundial eólica

La potencia eólica instalada en España a 31 de diciembre de 2001 ascendía a 3.337 MW, según el censo realizado por la Asociación de Productores de Energías Renovables-APPA. Esta cifra supone un aumento de 835 MW con respecto a la misma fecha de 2000, que era de 2.502 MW de potencia instalada, lo que equivale a un 33,37 %.

APPA señala que estos datos confirman a España en una tercera posición mundial en producción de esta energía renovable, por detrás sólo de Alemania y Estados Unidos. Destaca, asimismo, que con esta potencia instalada de energía eólica y a un régimen de producción medio de 2.400 horas anuales, se evitan la emisión a la

atmósfera de 6.120.000 toneladas equivalentes de CO₂, se sustituyen 760.000 Toneladas Equivalentes de Petróleo (TEP) y se proporciona la electricidad que pueden consumir 1.700.000 familias.

Sin embargo, APPA advierte sobre el descenso en el crecimiento de la potencia eólica instalada con respecto al pasado año, "lo que puede ser una primera señal de alarma sobre una desaceleración en la implantación de esta tecnología en España". La Asociación reclama un mayor esfuerzo y compromiso a las distintas administraciones para alcanzar los objetivos del Plan de Fomento -8.974 MW en el año 2010- con energía eólica.

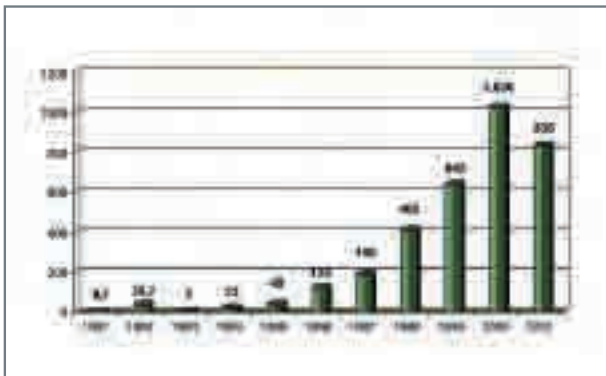
Por comunidades autónomas, Galicia sigue siendo

líder, con una potencia eólica instalada de 973,485 MW, es decir un 29,1% del total de la instalada en España. Le siguen Navarra, con 596,810 MW (17,9 %), Castilla La Mancha, con 499,26 MW (15%), Aragón con 464,955 MW (13,9 %), Castilla y León, con 309,080 MW (9,3%), y a reseñar la Comunidad de Madrid, con ningún MW eólico instalado. Las comunidades que más potencia instalaron en el 2001 fueron: Galicia, 288,41 MW; Aragón, 255 MW; Castilla y León, 98,2 MW; y, Castilla la Mancha, 81,02 MW.

APPA recuerda que en España existe el compromiso de alcanzar el 12% de contribución de las energías renovables al sistema energético para el año 2010, y que su consecución es un imperativo legal. Añade que pese a que el acceso a la red está garantizado por la Ley del Sector Eléctrico 54/1997, "la realidad del día a día para la instalación de parques eólicos viene marcada por las infinitas trabas administrativas y los gravosos problemas por la falta de líneas de evacuación y la conexión a red gestionada por las empresas distribuidoras".

Más información:

www.appa.es



General Motors diseña un revolucionario vehículo basado en el hidrógeno

Se llama AUTOnomy y además de ser respetuoso con el medio ambiente, incorpora elementos de la tecnología aeronáutica para su conducción, acepta múltiples carrocerías y tendrá un precio razonable. Todo ello según General Motors, que está probando las 24 patentes que desarrollan su invento.

"Si nuestra visión del futuro es correcta, y estamos seguros de que lo es, los vehículos como AUTOnomy inventarán de nuevo el coche y la industria entera de la automoción. Esta tecnología podría transformar la manera de conducir un vehículo, ya que permitiría una adaptación del coche a los nuevos modos de vida a un precio económico", afirmaba el pasado 7 de enero el vicepresidente de GM, Larryigen Burns, al presentar el vehículo.

AUTOnomy combina la célula de combustible basada en el hidrógeno con sistemas de control electrónico -tomados de la industria aeronáutica- en la conducción, acelerado y frenado del vehículo, en lugar del tradicional control mecánico. La pila y los sistemas van situados sobre un chasis en forma de monopatín, según explicó Burns, y la estructura permite múltiples carrocerías, en función del uso que se le vaya a dar el vehículo. Además, de acuerdo con los diseñadores, el chasis del coche está prepa-



rado para conectar tanto mandos como energía y calefacción de un modo rápido e infalible a los elementos rodantes, y dura bastante más que el de un vehículo convencional. Todo ello hace que AUTOnomy sea fácil de conducir, pese poco y que los clientes puedan "personalizarlo", según GM. Y añade que el vehículo tendrá un precio razonable.

Más información:

www.gm.com/cgi-bin/pr_index.pl

Aerogeneradores de traslación, la revolución eólica



En esto del diseño industrial también hay atrevidos que plantean cosas de rompe y rasga. Como el aerogenerador de traslación de Enerlim, un ingenio que hace añicos la imagen de los clásicos tripalpas y que trata de demostrar su valía en un mercado cada vez más competitivo.

La empresa vasca Enerlim lleva diez años trabajando en el desarrollo de nuevas tecnologías que puedan aportar algo a los aprovechamientos del viento para producir electricidad. Las mejoras tecnológicas en los aerogeneradores comercializados actualmente están orientadas a una optimización de sus componentes y sistemas y al desarrollo de grandes máquinas, en un intento de disminuir los costes por kW instalado; pero cualquier aumento del rendimiento necesita de grandes inversiones en investigación y en materiales ciertamente sofisticados. Entre otras cosas, porque los tripalpas de eje horizontal están muy cerca de su techo físico y tecnológico.

Las máquinas de traslación para generar electricidad a partir del viento no son un invento nuevo. Desde principios del siglo XX se han registrado numerosas patentes que dan fe de ello. Como el generador diseñado en 1933 por Julius Madaras, por encargo de la New Jersey and Light Company (USA). Pero hasta la fecha ninguno de esos artilugios parece haber tenido éxito.

Rentable con vientos flojos

En 1992 Mikel Robles, director técnico de I+D de Enerlim, inició una línea de investigación, tomando como idea base la consecución de un aerogenerador de bajo coste por m² de superficie de captación y un rendimiento comparable a los aerogeneradores que actualmente están en el mercado. Pretendía que fuera rentable en emplazamientos con vientos inferiores a los mínimos exigidos por los aerogeneradores de eje horizontal. Fruto de esta investigación es el desarrollo de un aerogenerador de traslación, patentado, del que se han desarrollado varios prototipos de prueba de materiales y un primer prototipo de 300-600 kW, que ha validado el cumplimiento de los requisitos básicos antes mencionados. Este prototipo, denominado E 1T 300, ha sido promovido por Ecoeólica y ha contado con numerosos apoyos que permitieron su instalación en el año 2000 en el Valle de Losa (Burgos); en julio de 2001 fue conectado a la red eléctrica.

La máquina de Enerlim se monta sobre dos o más columnas, colocadas en los vértices de un polígono; las columnas llevan en la parte superior una serie de poleas-alternador



que guían un anillo de cable de acero que las rodea. Las palas, de planta rectangular, sin torsión y de perfil simétrico, van sujetas perpendicularmente a los cables. Cuando sopla el viento cede su energía a las palas que, a su vez, hacen mover el cable y, por tanto, girar las poleas—alternador, generando con ello energía eléctrica. La pala sigue en todo momento la dirección del viento aparente, con un ángulo de desfase constante y sin necesidad de ningún mecanismo de cambio de paso. La limitación de potencia se realiza por medio de un mecanismo simple de desorientación y de actuación autónoma en cada pala.

Crece en horizontal

La extensión de la superficie de captación no está ligada a la altura de las columnas ni a la envergadura de las palas sino que puede crecer en horizontal y constar de varios niveles. La velocidad de la pala es entre 3 y 6 veces inferior a la velocidad de funcionamiento de palas de igual envergadura en aerogeneradores de eje horizontal y vertical. Dada un área barrida, la solidez (relación superficie palas/superficie barrida) y la velocidad de pala pueden variarse fácilmente a fin de optimizar los rendimientos, lo que abre la posibilidad de ubicar aerogeneradores en valles y utilizar máquinas de traslación agrupadas de forma que no existan huecos entre ellas, con lo que aumentaría considerablemente el aprovechamiento de la superficie ocupada por el parque eólico.

Todas las partes del aerogenerador de traslación de Enerlim son divisibles en módulos para facilitar la fabricación, el transporte y el montaje; sus componentes pueden ser fabricados en serie a gran escala y, debido al pequeño tamaño de las palas y a que admite cualquier número, cada aerogenerador se puede adaptar a los vientos apropiados en una zona determinada.

Una de las preguntas que surgen enseguida al ver una estructura de estas características es su impacto ambiental. El visual es notable, no por la altura de la máquina sino por su extensión en anchura. En cambio, "la posible afeción a las aves es nula —según

Enerlim—. La velocidad de las palas es de 40 km/h, por lo que el ave ante la máquina cambia su trayectoria para no colisionar. Esto se ha podido demostrar con la 1 T 300 que lleva instalada dos años en un emplazamiento en el que habitan buitres, gorriones, estorninos, etc, y que es, además, coto de caza con puestos de paso de paloma. En este tiempo no se ha registrado ningún caso de muerte de aves".

2002 será un año clave

En el ejercicio 2001 Enerlim y la empresa Necesa han firmado un acuerdo para que ésta última realice la comercialización, fabricación y mantenimiento de las máquinas. Necesa esta manteniendo conversaciones con varios grupos empresariales para exportar la tecnología a otros países. De hecho, están muy avanzadas las conversaciones con dos empresas sudamericanas, para implantar la tecnología en Argentina, Chile y Brasil, por un lado, y México, por otro.

El trabajo desarrollado en los últimos

Este aerogenerador puede aprovechar vientos de velocidad media entre 4,5 y 6 m/s, demasiado bajos para las turbinas clásicas

Cualquier parecido entre un clásico tripala y el aerogenerador de traslación de Enerlim es pura coincidencia. Pero ambos son máquinas pensadas para aprovechar la fuerza del viento. El tiempo demostrará si los diseñadores de este ingenio, patentado en todo el mundo, tienen razón.



■ Cálculo de Producción eléctrica anual [KWh]

Emplazamiento tipo	4 m/s	4,5 m/s	5 m/s	6 m/s	7 m/s	8 m/s	9 m/s	10 m/s
Parámetro de Weibull K	1,38	1,39	1,47	1,57	1,75	1,92	2	2,25
Aerogenerador E 1T-100 kW	148.588	185.210	220.620	293.660	367.605	440.813	503.507	572.498
Aerogenerador E 1T-300 kW	369.391	463.853	554.574	746.470	941.993	1.140.601	1.318.608	1.512.767
Aerogenerador E 1T-600 kW	-	-	-	-	1.139.381	1.431.336	1.739.767	2.060.107
Aerogenerador E 2T-600 kW	738.782	927.706	927.706	1.492.940	1.883.986	2.281.202	2.637.216	3.025.534
Aerogenerador E 2T-1,2 MW	-	-	-	-	2.278.762	2.862.672	3.479.534	4.120.214

– En la tabla se analiza la producción de los Aerogeneradores Enerlim para emplazamientos tipo de unas determinadas velocidades y direcciones de viento.

– Estos datos están calculados para: densidad del aire del 1,225. 85% de ganancia por tipo de distribución de Rosa de Vientos



Enerlim

Es muy probable que este año se instalen los primeros aerogeneradores de traslación en las provincias de Burgos y Almería



La velocidad lenta de las palas, 40 km/h, es un factor determinante para evitar daños sobre las aves. En la máquina instalada en el burgalés Valle de Losa no se ha registrado ningún caso de mortandad. Debajo puede verse la estructura de las poleas.



■ Ventajas técnicas

■ La flexibilidad de la máquina de Enerlim viene dada por:

1. **Modularidad:** todas las partes de la máquina, columnas, poleas, palas, son divisibles en módulos para facilitar la fabricación, el transporte y el montaje.
2. **Fabricación a gran escala:** a excepción de las columnas, todos los componentes del aerogenerador están pensados para su fabricación en grandes series.
3. **Adecuación a nuevos emplazamientos:** debido a la utilización de palas de pequeño tamaño y a que la máquina admite cualquier número de palas, se puede adaptar la relación solidez/velocidad de turbina que sea más conveniente para la optimización del aprovechamiento de los vientos del lugar elegido.

■ Uso de tecnología "blanda" por:

1. **Accesibilidad:** la fabricación de la máquina no necesita de la concentración de gran cantidad de medios y recursos económicos, técnicos, etc.
2. **Disponibilidad:** la construcción de la máquina no exige la utilización de materiales o técnicas que no sean de utilización normal en nuestro entorno industrial.

■ Ventajas económicas

1. **Baja inversión para fabricación**
2. **Bajos costes de la máquina:** por la tecnología empleada, tipos de materiales y cantidad de estos, los costes a igualdad de energía generada son menores que los del tripala.
3. **Ampliación del mercado:** lo dicho supone un precio por unidad de área barrida más bajo, con la posibilidad de rentabilizar una sola máquina. El mercado potencial se amplía a zonas de vientos medios anuales, comprendidos entre 4,5 y 6 m/s, con un carácter de exclusividad en este sector del mercado.

Por su configuración, el sistema no necesita de:

- Grupo de multiplicación
- Sistemas hidráulicos
- Sistema de orientación
- Sistemas de refrigeración
- Control centralizado de paso de pala

Al haberse eliminado estos sistemas, el aerogenerador Enerlim adquiere una mayor "seguridad pasiva". Los Aerogeneradores de tecnología Enerlim pesan menos de la mitad que los de tecnología convencional de su misma potencia, por lo que el precio guarda esta misma relación. Y es el bajo precio lo que permite que esta tecnología amplíe los emplazamientos posibles para los aprovechamientos eólicos.

años por Enerlim, Necesa y los Organismos y Empresas colaboradoras ha hecho posible el desarrollo de la definición de máquinas de 100 kW, 300 kW, 600 kW y 1,2 MW. Con la singularidad de que todos aquellos componentes pertenecientes al sistema captador como palas, sistema de anclaje pala/cable, limitador de potencia, polea-alternador, etc, son idénticos para todas ellas y están completamente desarrollados y probados. Para Iñaki Garayo, gerente de Enerlim, "la tecnología de nuestros aerogeneradores de traslación revolucionará los aprovechamientos eólicos". Pero la revolución sólo podrá hacerse si el aerogenerador comienza a instalarse y a producir kilovatios. Y este año va a resultar clave en este sentido, ya que pueden cerrarse acuerdos con promotores españoles para empezar a fabricar e instalar en el ejercicio 2002 máquinas por valor de 7 MW. La partida más grande, 5 MW, se situaría cerca del emplazamiento que ocupa el prototipo instalado en el burgalés Valle de Losa. "Irán máquinas de distintas potencias -señala Garayo- y queremos que entre ellas esté la de 1,2 MW". Ecoeólica será de nuevo la empresa promotora. "En Almería estamos acabando de hacer mediciones de viento y es casi seguro que en el mes de mayo se empiece a montar una máquina de 600 kW", dice Garayo. Por último, sigue pendiente el aerogenerador de 600 kW en el Baix Ebre, en Tarragona. El proyecto está promovido por el Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía (IDAE), el Institut Català d'Energia (ICAEN), el Ente Vasco de Energía (EVE) y la empresa privada Eólica Terral. Juntos han constituido una empresa para tal fin: el Parc Eòlic Coll de la Teixeta, AIE.

Más información:

Necesa

Tel: 94 443 15 08
inkgarre@enerlim.com
www.necesa.com
www.enerlim.com

Opinión

■ ANTONIO DE LARA, PRESIDENTE DE LA ASOCIACIÓN DE FABRICANTES DE AEROGENERADORES ESPAÑOLES

Hay que afrontar los retos futuros

La incorporación de Antonio de Lara al Consejo Asesor de *Energías Renovables* en calidad de presidente de la Asociación de Fabricantes de Aerogeneradores Españoles (AFAE) nos parecía una excusa perfecta para conocerla mejor y saber de sus retos de cara al futuro.

La Asociación de Fabricantes de Aerogeneradores Españoles (AFAE), nació al amparo de la Ley 19/1.977. Fue una iniciativa conjunta de sus socios fundadores: Desarrollos Eólicos, Ecotècnia, Gamesa Eólica y Made. La idea que agrupó a los socios era la de constituir un órgano de representación y defensa de los intereses comunes, profesionales, económicos y empresariales de sus asociados, creando un instrumento válido de participación ante los órganos de decisión política, económica y social. El gran desarrollo que ha tenido la energía eólica en España ha hecho que sus asociados hayan tenido que atender a un fuerte crecimiento empresarial y tecnológico, que ha permitido situar a las empresas españolas a la cabeza del ranking mundial.

En los últimos cuatro años se ha creado en España una muy importante industria de fabricación de aerogeneradores que cubre desde el propio aerogenerador hasta los componentes, desde palas y torres a generadores y multiplicadores. La gran competencia existente y el consiguiente esfuerzo de mejora tecnológica y de procesos, debe permitir la salida al exterior con garantías de éxito empresarial.

Dos son los retos, a mi manera de ver, que tiene que afrontar el sector. El primero es conseguir que se haga realidad el objetivo para la eólica del plan de Fomento de las Energías Renovables, que viene cumpliéndose año a año, teniendo que culminar los 8.974 MW en 2.010. La Asociación tiene previsto colaborar con los demás agentes implicados en un tema fundamental como es el de la aceptación social de los parques eólicos. Tenemos el

convencimiento de que el aerogenerador puede aportar elementos estéticos al paisaje y que su percepción requiere, por un lado, que esta preocupación exista en el diseño del parque eólico, pero además, que se estimule la sensibilidad de las personas hacia una energía que se produce de manera natural por aprovechamiento del continuo movimiento de aire.

El segundo gran reto que se nos presenta es el de la internacionalización, donde la Asociación tratará de aprovechar todas las sinergias positivas para alcanzar algo que sería de gran interés para España: ser de manera continuada líder en un sector de bienes de equipo.

Con HEFA Tower Hoist es rápido, fácil y más eficaz realizar el servicio y mantenimiento del aerogenerador, aumentando así la producción. El elevador está montado directamente a la escalera de emergencia. HEFA Tower Hoist para torres tiene una estructura robusta y rígida, y en su desarrollo se ha prestado atención especial a la seguridad.



HEFA Tower Hoist

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 Catalá, 2-4, 2º 3ª
08190 Sant Cugat del Vallés, Barcelona, Spain
Tel: +34 93 674 33 77 • Fax: +34 93 675 23 46
E-mail: reconsult@terra.es • www.hefa.dk

PLAN EÓLICO VALENCIANO

Cinco elegidos, doce excluidos y un aluvión de protestas

Cinco grupos empresariales se repartirán el Plan Eólico Valenciano tras la preadjudicación de proyectos realizada por el Gobierno de Zaplana a principios de enero. Los más beneficiados son los liderados por Iberdrola, Elecnor y Endesa, que se han hecho con el 87% de los parques licitados por la Generalitat. Quienes han quedado fuera hablan de "intereses oscuros" en el proceso de selección.

Al concurso, convocado el pasado mes de octubre con el objetivo de adjudicar la construcción de 1.700 MW de energía eólica en 15 zonas previamente seleccionadas por la Administración valenciana, concurrían 17 consorcios empresariales, pero la Generalitat ha dado el visto bueno sólo a cinco. Energías Renovables Mediterráneas (Renomar), liderado por Iberdrola, ha sido el grupo más beneficiado en el reparto. Aliado con Energías Eólicas Europeas y otros socios valencianos, ha obtenido 758 MW de potencia. Renomar se ha hecho, además, con las zonas ubicadas en la provincia de Castellón, las más apetecidas para la instalación de

parques dadas sus buenas condiciones de viento.

El segundo grupo en potencia adjudicada es Guadalaviar. Está encabezado por Elecnor-Necso y le acampañan Alabe y Enerfin, filiales especializadas en desarrollo energético del grupo constructor Acciona. Se han adjudicado 608 MW repartidos en cinco zonas. La sociedad implantará la tecnología de 2 MW, para lo cual ha suscrito un acuerdo con el fabricante alemán Enercon, que suministrará las turbinas desde su planta de Valencia.

Endesa, que acudió al concurso mediante la firma Proyectos Eólicos Valencianos, en la que participa como socio minoritario Sedesa (la constructora de la familia del director ge-

neral de la Policía, Juan Cotino), ha obtenido 500 MW repartidos en tres zonas. Made, filial de Endesa, será la encargada de construir los aerogeneradores.

Por su parte, Nuevas Energías Valencianas, liderado por las empresas alemanas Nevag —a través de su filial Sersa, radicada en Valencia— y Umweltkontor RE, se hace con una zona y 120 MW de potencia. En este consorcio participan las empresas valencianas Grup Empresarial Cooperatiu e Industrias Ochoa, que tiene el compromiso de fabricar aerogeneradores. La zona restante, de 158 MW, ha sido para la empresa alicantina Eólicas de Levante, participada por el grupo Eledy, especializado en parques eólicos.

El malestar de los excluidos

Fuera del reparto han quedado 12 firmas. Grupos considerados en un principio favoritos, como Urgeban, integrado por Gamesa, Dragados y Bancaja, se han quedado sin un solo molino. El grupo Bancaja tampoco vio prosperar su otra alternativa, Eólica del Mare Nostrum, en la que estaba presente Hidrocantábrico. Otro tanto les ha ocurrido a Unión Fenosa, que se presentó en solitario al no encontrar ningún socio local; a Izar Manises, que concurría al plan con Covaersa y Eurovento; y a Aciloe, participado por la Caja de Ahorros del Mediterráneo (CAM).

Algunas de estas sociedades están buscando alternativas para no quedarse fuera del negocio. A la par, algunas de ellas anuncian la interposición de recursos. Es el caso de Coaversa, que optaba a las zonas 10 y 11 del mapa, y que no duda en expresar su malestar por lo ocurrido. En la misma línea se manifiesta Guillermo Briones, gerente de Terranova, empresa que optaba al reparto a través de Eurovent. "¿Qué méritos se han considerado? Un arbitraje técnico e imparcial tendría serias dudas en elegir entre los planes presentados por el adjudicatario de la zona a la que nos presentábamos y el nuestro", afirma Briones. "Todo el dinero que hemos invertido así como los esfuerzos humanos y personales han quedado absolutamente borrados de un plumazo por la mano de un político o políticos que confunden administrar con imponer o dictar como en épocas anteriores. Si iban a





adjudicar a dedo, ¿para qué nos han hecho trabajar?”.

Otras fuentes consultadas por esta revista, que prefieren quedar en el anonimato, son aún más críticas. “Hablar de preadjudicaciones es, de entrada, puro eufemismo. Es casi seguro que los cinco grupos beneficiados sean los definitivos”, señalan. “Aquí lo que ha habido es mucho chanchullo, interferencias de la fusión Iberdrola-EHN, venganzas profesionales y tejemaneje político”, añaden.

Los sindicatos de Izar Manises temen, por su parte, por el futuro de su factoría tras quedar fuera del reparto, y acusan al consejero de Innovación, Fernando Castelló, de incumplir su compromiso de darles participación en el proyecto. También los socialistas miran con recelo lo ocurrido. El portavoz del PSV, Joaquim Puig, acusa al Gobierno valenciano de haber actuado “en función de intereses oscuros” y ha pedido la comparecencia del conseller de Innovación para que explique los criterios seguidos para la adjudicación del Plan. Al cierre de esta revista, los socialistas valencianos tampoco descartaban reclamar la comparecencia del subsecretario de Energía e Industria, Miguel Navarro, ex responsable de Terra Mítica, “que al parecer han tenido alguna relación directa en cómo se ha desarrollado el proceso”, afirman. Esquerra Unida, por su parte, teme que “el objetivo del Plan Eólico es adjudicar territorios a empresas amigas”.

“Padece una oposición anclada en el no permanente y la crítica frontal a todo lo que apruebe el Gobierno” asegura, por su parte, José Luis Ramírez, portavoz de Industria del grupo parlamentario popular en las Cortes Valencianas. Y devuelve la pelota al PSOE, asegurando que intenta boicotear la implantación de energías renovables en la Comunidad Valenciana. “En el colmo de la osadía, el señor Puig llega incluso a poner nombres y apellidos en acusaciones difusas y vagas de las que, según parece, no tiene la menor idea”, añade. Ramírez, que ha invitado a los socialistas a “decir una sola razón que le lleve a cuestionar el proceso de preadjudicación”, mantiene que éste ha sido “claro, riguroso y transparente y se ha basado exclusivamente

Robustez y Eficiencia: **NORDEX** su inversión más segura en generación eólica



Aerogeneradores Nordex

Desde 1986 desarrollamos, producimos, instalamos y mantenemos aerogeneradores en todo el mundo, incluyendo contratos llave en mano.

Tenemos la máquina adecuada para las exigencias de su proyecto:

N43/600 kW
N50/800 kW
N54/1000 kW
N60/1300 kW
N62/1300 kW
S70/1500 kW
S77/1500 kW
N80/2500 kW
N90/2300 kW



Nordex Ibérica, S. A.
Guitard, 43. 7º 2ª - 08014 BARCELONA
Tel.: 93 205 78 99 - Fax: 93 205 79 03
e-mail: nordex@nordex.es
internet: www.nordex.es

Vista de Chovar, en la provincia de Castellón, población cercana a una de las áreas que albergarán aerogeneradores. El Plan Eólico establece 12 zonas de la Comunidad Valenciana susceptibles de contar con instalaciones eólicas.



en criterios de tipo energético, industrial y tecnológico”.

Cluster de energías renovables

Aprobado en julio de 2001, el Plan Eólico Valenciano recoge 15 zonas susceptibles de albergar parques eólicos, con un tope de 2.720 aerogeneradores, que generarían una potencia en torno a los 1.700 MW. Con ello, se alcanzará una producción energética de más de 5.000 Gwh anuales, equivalente al 15% del consumo eléctrico regional en 2007, fecha previsible de finalización del Plan.

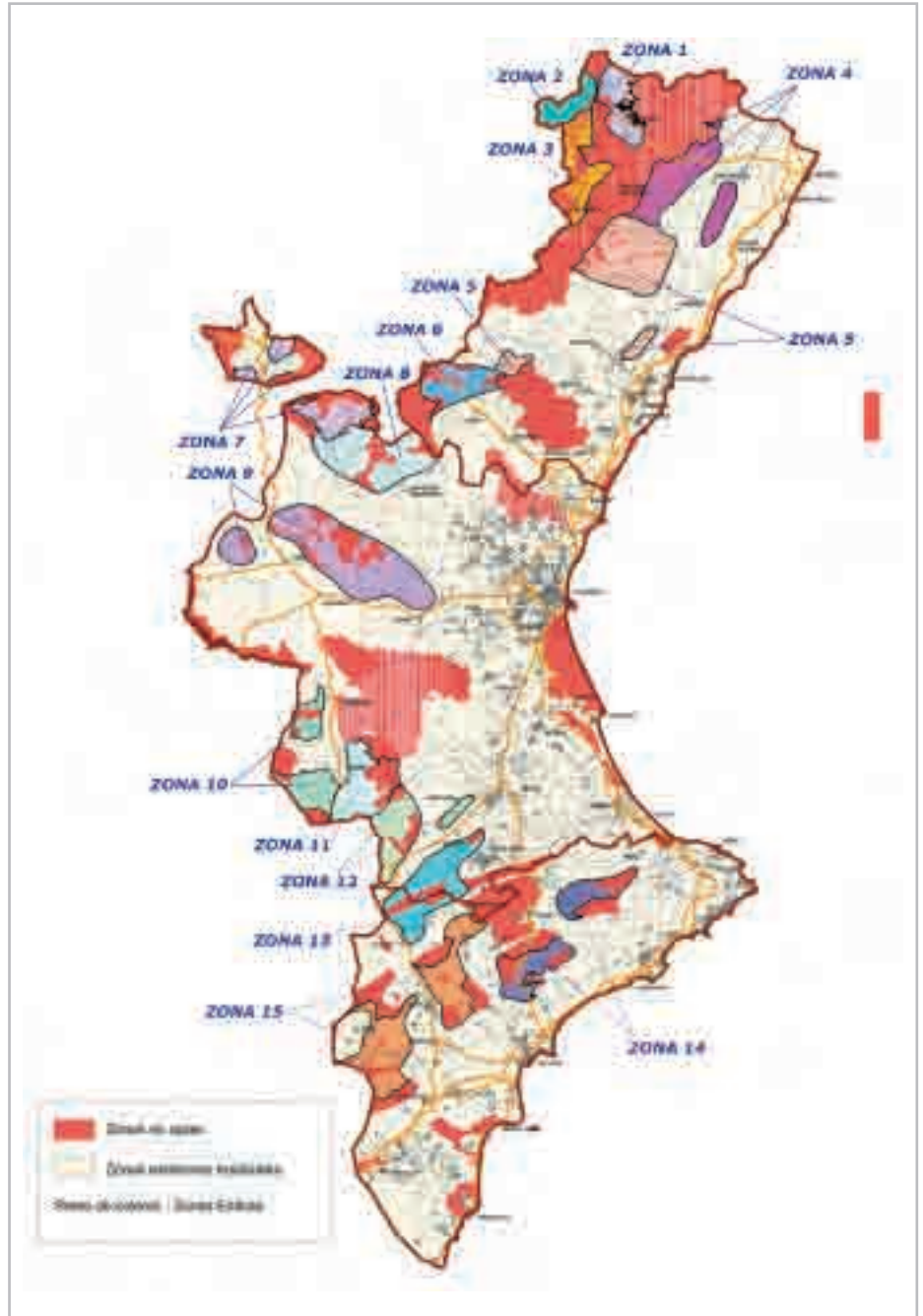
Los consejeros de Industria y de Medio Ambiente han garantizado que el Plan se ha hecho manteniendo el máximo respeto al medio ambiente. Prueba de ello, afirmaron al presentarlo, es que aunque el 28% del territorio valenciano es apto para albergar molinos, sólo se permite su instalación en el 17%, al haber sido excluidos todas las zonas de valor ecológico. Según las mismas fuentes, su ejecución evitará la emisión de 3,2 millones de toneladas de CO₂ anuales a la atmósfera y de 50.000 toneladas de SO₂. También reportará un efecto depurador para la atmósfera equivalente al de 160 millones de árboles.

La inversión total generada por el plan será de 1.983 millones de euros (330.000 millones de pesetas), mientras que la inversión industrial y tecnológica superará los 180,3 millones de euros (30.000 millones de pesetas), lo que facilitará la creación de un "cluster" de energías renovables en la Comunidad, con una facturación próxima a los 300,5 millones de euros (50.000 millones de pesetas) anuales a medio plazo. Se calcula, además, que durante la ejecución del Plan se crearán 20.000 puestos de trabajo y, posteriormente, unos 4.000, entre directos e indirectos.

Si el calendario previsto se cumple, la puesta en marcha de los primeros parques se producirá en abril o mayo de 2003.

Más información:

— www.gva.es/infociuda/index.html



El reparto

Consorcios empresariales preseleccionados

- Guadalaviar: sierras orientales de Castellón (Ayora-Caroig -norte y sur-, Sierra de Alfaro y Castalla-Onil).
- Energías Renovables Mediterráneas (RENOMAR): comarca de Els Ports-Maestrat (Els Ports-Maestrat, Serranía y Requena-Utiel).
- Eólica de Levante : Serragrosa-Benicadell.
- Proyectos Eólicos Valencianos: sierras orientales de Castellón (Palancia y Ayora-Caroig).
- Nuevas Energías Valencianas (NEVAG): Serranía-Ademuz.

Excluidos:

Urgeban, Unión Fenosa Energías Especiales, Eurovento, Eólica Mare Nostrum, Eólica de Navarra, Sistemas de Energía Eólica, Covaersa, Aciloe, Molinos del Ebro, Energías Renovables del Cabriel, Utec-Thomsen Molinos de Viento de España y Xaloc Eólica

Ciclops, electrificación autónoma con fotovoltaica y eólica

El fabricante de aerogeneradores Ecotècnia presentó hace unos meses este sistema que combina la energía solar y la eólica, con potencias de entre 10 y 50 kW, apto para consumos de hasta 100 kWh/día. Así es el Ciclops instalado en el Parc Central del Vallès, en Barcelona.

El Parc Central del Vallès es un proyecto promovido por los Ayuntamientos de Barberà del Vallès y Sabadell (Barcelona) como espacio para la cultura y el ocio. Tiene un apartado de divulgación medioambiental en el que se han llevado a cabo varias instalaciones de demostración, entre ellas, una planta autónoma eólico-fotovoltaica de 10/5 kW y una pérgola fotovoltaica de 20 kWp, conectadas a red. Ambas han sido desarrolladas por el fabricante de aerogeneradores Ecotècnia, que también trabaja con sistemas renovables "de bolsillo". El Vallès alberga una de las zonas de más alta industrialización de Europa, situada entre los pulmones verdes de la sierra de Collserola y el Parque Natural de Sant Llorenç del Munt. El Parc Central ocupa unos antiguos terrenos agrícolas, con una extensión de 20 hectáreas entre los municipios de Barberà y Sabadell.

La instalación del Vallès

En este área de divulgación medioambiental, se ha restaurado una antigua masía y se ha construido un centro para albergar exposiciones y celebrar jornadas técnicas, conferencias y talleres didácticos sobre medio ambiente y energías renovables. Aquí se instaló con carácter demostrativo el primer Ciclops, "un innovador sistema integral para instalaciones de generación eléctrica híbrida eólico-solar-diesel que pretende cambiar radicalmente el grado de utilización de las energías renovables en zonas aisladas de la red", en palabras de Ermen Llobet, responsable del Área de Sistemas Autónomos de Ecotècnia.

El Ciclops está compuesto por dos generadores, uno eólico y otro fotovoltaico, de 10 y 5 kW respectivamente, y una salida de consumo por medio de un convertidor trifásico de 10 kW. El conjunto dispone de una batería de 60 kWh de capacidad a una tensión de 120 V. La red eléctrica, actuando como simuladora de un hipotético grupo electrógeno, tiene la función de fuente energética de apoyo. Según Jordi Serrano, técnico co-

mercial del Área de Sistemas Autónomos de Ecotècnia, "los equipos electrónicos de conversión de la energía –cargadores y ondador– y de control y gestión automatizada de la planta son el resultado de importantes es-

fuerzos de innovación tecnológica". A pesar de la intención básicamente demostrativa, la planta genera energía para abastecer una parte significativa de los consumos del Parc Central, hasta el punto que sólo un 15% de la electricidad que necesita procede de la red eléctrica.

Cualquier emplazamiento remoto, alejado de la red, es candidato a servirse de un Ciclops: casas de turismo rural, granjas, centros de naturaleza, centros de acogida de animales domésticos, campings, etc.



El aerogenerador

El aerogenerador es un modelo Ecotècnia 7/10 de 10 kW de potencia nominal, montado sobre una torre autoportante de 18 metros de altura. Este aerogenerador, de tecnología americana (Bergey WC), está especialmente diseñado para aplicaciones remotas gracias a su relativa simplicidad, robustez y escaso mantenimiento. Consta de un rotor con tres palas de 3,5 metros, acoplado directamente a un generador de imanes permanentes (multipolar). El generador, que produce energía eléctrica a bajas revoluciones (entre 60 y 350 rpm) permite evitar el uso de multiplicador, un elemento habitual de los grandes aerogeneradores. El molino se orienta de cara al viento mediante una cola de orientación. Una velocidad de viento de 3,4 m/s (12 km/h) es suficiente para iniciar la producción del aerogenerador, que consigue la potencia máxima con un viento de 12 m/s (43 km/h). Si el viento aumenta aún más el molino cuenta con dos mecanismos de freno sencillos y seguros para evitar daños en la máquina.

Los paneles fotovoltaicos

El campo generador fotovoltaico es de 5 kWp y está montado sobre una estructura integrada en la caseta que contiene las baterías y los equipos electrónicos, orientada a Sur y con una inclinación de 30°. Tiene un grupo de 60 módulos fotovoltaicos monocristalinos modelo BP-585 (85 Wp) y ocupa una superficie de 37,5 m². La energía generada por los módulos se destina a la carga de las baterías, del tipo plomo-ácido (sulfúrico) estacionaria con placa tubular positiva, de la serie HOPzS de Hoppecke, extremadamente resistente al empleo cíclico.

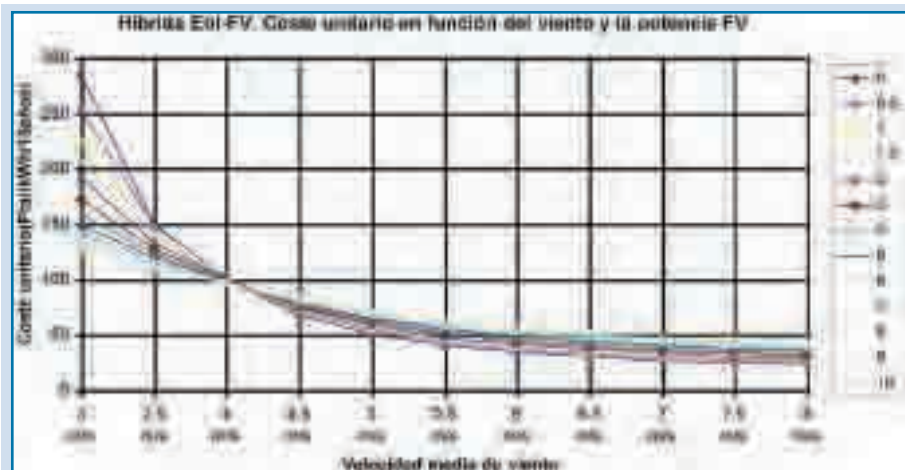
El grupo de baterías -60 elementos de 2 V y 500 Ah de capacidad a C10- alcanzan una tensión nominal del conjunto de la bancada de 120 voltios, que corresponde a una energía total acumulada de 60 kWh. La batería, con el consumo previsto en la instalación, da una autonomía de 2,5 días.

En emplazamientos remotos se suele disponer de un grupo electrógeno diesel co-

Presupuestos estimativos

Los precios de las instalaciones Ciclops dependen de su potencia instalada. Una opción posible, únicamente fotovoltaica, podría ser: un campo fotovoltaico de 4kWp, baterías de 520 Ah C 100 y ondulator de 10 kW. Su precio sin IVA es de 54.000 euros.

Si la instalación consta de un aerogenerador de 10 kW, un campo fotovoltaico de 5 kWp, baterías de 910 Ah C 100 y dos ondulator de 10 kW, el precio aproximado sin IVA asciende a 107.000 euros.



■ Gráfica coste planta híbrida eólico-fotovoltaica-diesel según velocidad media de viento y la potencia fotovoltaica instalada

La gráfica muestra el coste de la energía para una instalación híbrida triple, en función de la velocidad media anual del viento y de la potencia fotovoltaica instalada (en kWp), suponiendo la utilización de un aerogenerador de 10 kW, un cargador diesel de 10 kW pero sin incluir la inversión del coste del grupo diesel. En ella puede observarse como los costes fotovoltaicos y eólicos se equilibran para cierto valor de velocidad de viento cercano a 4,5 m/s.

mo fuente energética de apoyo que se utiliza cuando el consumo excede de la producción de las fuentes renovables. Cuando se detecta el déficit de energía el grupo se pone en marcha automáticamente hasta que se restablece un estado mínimo de carga de las baterías. Este aporte permite asegurar el suministro en todo momento, sin necesidad de sobredimensionar y encarecer la instalación. En el Parc Central del Vallès el grupo electrógeno ha sido sustituido directamente por la red eléctrica. Cada una de las tres fuentes generadoras utilizan un cargador como interface de carga de las baterías y como control y optimización de la propia fuente. Cuando la batería alcanza un estado cercano a la plena carga, los cargadores reducen progresivamente la intensidad de entrada de cada fuente para evitar sobrecargas.

Electricidad de calidad

El ondulator o convertidor, transforma la corriente continua de la batería en corriente alterna trifásica a una tensión estándar de 220/380 V (50 Hz de frecuencia) y una onda senoidal con una distorsión inferior al 5%. La señal se suministra con unas condiciones de calidad similares, y a menudo superiores, a las de la red eléctrica. La potencia nominal es de 10 kW, pero puede admitir puntas instantáneas de consumo de hasta 17 kW. Tanto el ondulator como los cargadores utilizan dispositivos de electrónica de potencia (transistores de tipo IGBT y MOSFET) de alto rendimiento, controlados por microprocesador de 32 bits de altas prestaciones.

Según Jordi Serrano, "la planta incorpora un amplio conjunto de mecanismos para la

protección de los equipos y de las personas contra fallos eléctricos de la planta o perturbaciones producidas por descargas atmosféricas (relámpagos), tan frecuentes en lugares de montaña". La vida prevista de la planta es de 20 a 25 años para el aerogenerador, de 25 a 30 para los módulos fotovoltaicos y de 8 a 10 años para la batería.

Desde 1990 Ecotècnia ha puesto en marcha más de un centenar de instalaciones autónomas fotovoltaicas e híbridas eólico-solares de electrificación rural de diferentes tamaños, principalmente en el Pirineo y otras zonas rurales de España. También las ha instalado, en colaboración con diversas ONG, en países como Ghana, Sierra Leona, Benin, Mozambique, Mauritania y Uruguay. En la mayoría de los casos se ha dado servicio eléctrico a casas rurales, granjas, centros sanitarios y pequeñas poblaciones.

"El mosaico de aparatos de diferentes fabricantes y tecnologías que requería hasta ahora una instalación híbrida, está ahora integrado en el Ciclops, un sistema expansible e innovador para aprovechar cualquier combinación de sol, viento y grupo electrógeno", asegura Ermen Llobet. La gama Ciclops puede alcanzar los 100 kW. Actualmente se están llevando a cabo instalaciones en el municipio de Tavertet (Barcelona) y el núcleo rural de Argestes-Valls d'Aguilar, en la provincia de Lleida.

Más información:

Ecotècnia
C/ Amistad, 23
08005 Barcelona
Tel: 93 225 76 00
jserrano@ecotecnia.com
www.ecotecnia.es

Atersa, 25 años de negocios con el sol



Saltó a los titulares en septiembre pasado, cuando se confirmó que Atersa –Aplicaciones Técnicas de la Energía– pasaba a formar parte de la firma norteamericana AstroPower, un gigante de la energía solar. Pero la empresa española no necesita de nadie que la avale. Veinticinco años de crecimiento ininterrumpido, a lo largo de los cuales ha llevado la solar FV a los rincones más alejados del mundo, son su mejor tarjeta de presentación.

“A tersa nació a raíz de un viaje que hice en 1978 a Washington, donde vi el primer panel solar de mi vida. Lo sostenía, con cara de aburrido, un señor en un stand. Le pregunté qué era, me lo explicó y comprendí de inmediato que aquello tenía futuro”, dice Fernando Monera, presidente de la firma. Tanto fue así, que Monera dejó la empresa en la que trabajaba y junto a Enrique Alcor fundó Elecsol, sociedad que, años más tarde, daría origen a Atersa.

Elecsol comenzó distribuyendo en Europa –territorio virgen por aquel entonces en tecnología solar– los paneles FV de la sociedad norteamericana Arco Solar. “Mi idea inicial era aplicar la energía solar al campo que conocía, las telecomunicaciones, pero a los pocos meses nos dimos cuenta de que en España había un montón de viviendas, sobre todo de Andalucía y Canarias, que carecían de electricidad, así que desviamos el negocio hacia la electrificación rural”, explica Monera.

Ahora bien, instalar paneles solares en la España de hace dos o tres décadas era

bien diferente a hacerlo ahora. Por un lado estaba el desconocimiento hacia este novedoso sistema y, por otro, el precio de los paneles, bastante más caros que en la actualidad. A modo de referencia: en el año 83, el vatio pico de panel costaba 12 euros (2.000 ptas.), mientras que hoy viene a salir por poco más de 5 euros. Nada comparado, sin embargo, con lo que había que pagar si se quería llevar el tendido eléctrico hasta una zona alejada de la red. Así, aunque el coste de generar electricidad con paneles solares era mayor al de la electricidad convencional, instalar este sistema en lugares aislados resultaba bastante más barato.

Años claves

La andadura de Monera y su equipo está llena de años clave. El primero de ellos es 1983, cuando deciden fusionar Elecsol con Atesol, una empresa valenciana que operaba en el mismo campo, y así nace Atersa. “El éxito que había conseguido Elecsol aconsejaba dar el paso. Ya estábamos vendiendo alrededor de 70 kW, equivalentes a unos 2.000 paneles, y el negocio iba en

aumento, aunque siempre ligado a la electrificación rural”, comenta el presidente de la compañía.

Tres años más tarde, Atersa añade a sus oficinas de Madrid y Valencia una nueva sede, en Córdoba, y crea, en Valencia, la primera unidad de fabricación para el desarrollo de los equipos electrónicos necesarios en las instalaciones solares. Poco después, sella un acuerdo con la otra gran empresa española que opera en el mercado solar, Isofoton (de la que llegó a poseer el 12%), para distribuir los paneles que la firma malagueña fabrica con tecnología de Arco Solar.

1991 marca un nuevo hito: la creación del departamento internacional de Atersa. En 1994 deciden, en lugar de seguir importando los paneles, fabricarlos ellos mismos. “Nos planteamos dos posibilidades. Comprar Isofoton o entrar en la industrialización del panel por otro camino. Con Isofoton no llegamos a ningún acuerdo. Este se alcanzó con AstroPower, una compañía que había nacido en la universidad de Delaware (EE.UU.) y que había desarrollado dos tecnologías absolutamente novedosas en el

“Para AstroPower, la compra de Atersa supone hacerse con una compañía de gran éxito en el sector solar”



■ Tecnología de garantía

■ Las células y paneles solares han ido mejorado su rendimiento a lo largo de los últimos años, pero la tecnología que emplea Atersa sigue siendo la misma que la de hace 25 años. Esto se debe, de acuerdo con el presidente de la compañía, a que ninguna de las investigaciones realizadas hasta la fecha han contribuido a mejorarla. “Hace un par de décadas, la mayor potencia que podía tener un panel era de 35 vatios, mientras que hoy estamos hablando de paneles de 150-200 vatios. Es decir, con el mismo tamaño de panel se obtiene cuatro veces más rendimiento”, explica Fernando Monera. “Pero la prueba de lo buena que era ya en sus inicios la tecnología es que los módulos FV instalados hace 25 años siguen en perfectas condiciones, lo que nos ha permitido garantizar el funcionamiento de nuestros paneles por ese mismo tiempo. Es decir, un mínimo de 25 años”.

Atersa presume, además, de ser la única compañía que fabrica la gama completa de equipos necesarios para cualquier configuración de un sistema de electricidad solar. Desde paneles con células de silicio mono y multicristalino, con tecnología APEX –que ofrece en una amplia gama de potencias– hasta toda la electrónica específica para este tipo de aplicaciones

campo de la energía solar: la fabricación de células solares de gran tamaño, por un lado, y por otro, la de células en proceso continuo”, explica Monera.

Más potencia por el mismo precio

Esas dos tecnologías, que siguen siendo el sello de identidad de AstroPower, han permitido a la firma estadounidense abaratar considerablemente el coste de la fabricación de las células solares y ocupar, hoy en día, el 5º puesto en el ranking mundial de la industria solar. “AstroPower fabrica obleas de 6 pulgadas de entre 3,3-3,5 vatios de potencia, en lugar de las habituales de 4 pulgadas, que dan una potencia de 1,5 vatios. Pero el coste de producción es el mismo, de manera que, por el mismo precio, multiplica por 2,5 la potencia de cada célula”, explica Monera.

Conseguir que las células salgan ya del horno listas para el tratamiento que posteriormente las convertirá en conductores eléctricos es el otro gran logro de los investigadores norteamericanos. El proceso estándar, lento y caro de acuerdo con Monera, consiste en calentar el silicio base en unos hornos a 1.800°C hasta obtener lingotes de 80 cm de alto por 125 cm de ancho, que luego hay que recuadrar y cortar para obtener células de 300-400 micras de grosor. AstroPower, sin embargo, mediante su tecnología APexTM, obtiene “tiras” de silicio

Bajo estas líneas, el presidente de la compañía, Fernando Monera, en su despacho de Madrid. Entre los proyectos desarrollados por Atersa en el mundo, destaca la electrificación mediante energía solar FV de 147 pueblos de Burkina Faso (África), Argentina, Marruecos, El Salvador y Mauritania son otros países en los que la firma ha desarrollado proyectos. Dentro de España, Atersa participa actualmente en la que será la mayor central solar FV del mundo, con 13 MW de potencia y localizada en Murcia.



que salen del horno, de manera ininterrumpida, con un espesor de 400 micras y una anchura de 60 cm. En otras palabras, con la forma de la oblea. De esta forma, todo el coste del crecimiento del lingote, recuadrado y corte de la célula se evita.

“En 1996 fabricamos unos 7.000 paneles (300 kW) y acaparamos casi la mitad del mercado español. En el 97 elevamos la producción a 18.000 paneles, a 30.000 en el 98, y hemos seguido creciendo hasta llegar a los 50.000 módulos, equivalentes a 6 MW, del 2001”, señala Monera.

Vínculos definitivos

En 1998, Atersa decide entrar también en la fabricación de células a través de Astra Solar, radicada en Valencia y participada, al 50%, por la firma española y su habitual compañero de viaje. Así las cosas, no es de extrañar que esta “pareja de hecho” terminara cerrando, en septiembre pasado, “votos” de mayor alcance.

La ratificación del acuerdo por el que Atersa pasa a ser propiedad al 100% de AstroPower se produce un día aciago, el 11 de septiembre. Pero aunque la fecha traiga negros recuerdos, Monera contempla con optimismo el nuevo camino que abre la venta. “Durante 25 años, Atersa ha sido una empresa privada, con un crecimiento anual por encima del mercado, en especial en los últimos cinco años”, destaca. “Esto nos llevó

a plantearnos la incorporación de un socio institucional, que nos ayudara a lograr la consolidación desde un punto de vista de futuro y nos facilitara nuevas relaciones para coger parte de ese gran mercado que se avecina”.

Dicho y hecho. Atersa, que en ningún caso quería un socio financiero –nunca ha tenido problemas de capital–, busca ese compañero en España, sobre todo entre las empresas que operan en el sector eléctrico, pero la mejor propuesta le llega de su socio norteamericano. “Tras varias ofertas y contraofertas, AstroPower nos plantea quedarse con el total de la compañía, y lo hace con un planteamiento muy interesante para nosotros: sustituir la pequeña participación que tendríamos los socios de Atersa en la compañía después de la incorporación de AstroPower por una participación directa en la firma americana mucho mayor. Aceptamos”, dice Monera, que personalmente y tras la operación, valorada en algo más de 24,24 millones de euros (4.000 millones de pesetas,) se ha convertido en el segundo accionista privado (160.000 acciones) de la sociedad norteamericana. El que más tiene, tras el presidente de AstroPower.

¿Y qué supone para AstroPower la compra? “Ha comprado una compañía que ha tenido un gran éxito en el sector solar, ligado a una cultura empresarial que AstroPower no tiene el menor interés en cambiar. Por tanto, tampoco tiene intención de sustituir a las personas que han logrado ese éxito”, afirma Monera. “Además, la adquisición permite a AstroPower hacerse con el 100% del negocio de Atersa en Europa, África y Latinoamérica, seguir creciendo y multiplicar considerablemente sus ventas”.

Monera avala con datos económicos la

afirmación. En 1997, Atersa factura casi 6 millones de euros (994 millones de pesetas); en 1998, más de 8 millones de euros (1.337 millones de pesetas); 12,7 millones de euros en 1999 (2.115 millones de pesetas); 15,268 millones de euros en 2000 (2.542 millones de pesetas); y más de 23 millones de euros en 2001 (3.841 millones de pesetas).

Presencia internacional

El trabajo realizado por Atersa a lo largo de estos 25 años se puede ver en muchas partes del mundo. Dentro de España, por citar algunas de sus actuaciones, figuran las primeras viviendas de conexión a red (aunque no las primeras en cobrar), la instalación del centro Suratlántico de Nuevas

Tecnologías de Cádiz y el sistema fotovoltaico del Parque Tecnológico ParcBIT de Palma de Mallorca; ambos con conexión a red. Ahora, Atersa está volcada de lleno en la que será la mayor central solar FV del mundo. La instalación, que se ubicará en Murcia y tardará algo más de dos años en construirse, contará con una potencia de 13 MW –el consumo total de la Región es de 400 MW–, equivalente a las necesidades eléctricas de unas 2.500 viviendas.

Fuera de España, uno de los proyectos de Atersa que más gusta a sus directivos es la electrificación de 147 pueblos en Burkina Faso. El Proyecto, que se inició en diciembre de 1998, llevó la electricidad a 125 pueblos del país africano, y posteriormente a 22 más. “Este tipo de electrificaciones permite el desarrollo de zonas rurales pobres, con los consiguientes beneficios para la salud o la educación de sus habitantes–, destaca Monera. “También ayuda a luchar contra la deforestación y a reducir las emisiones contaminantes, al evitar que la población tenga que seguir recurriendo a la madera y al queroseno para cubrir sus necesidades energéticas”. Argentina, Marruecos, El Salvador, Mauritania... son otros países “conectados” al sol por Atersa.

Más Información

www.atersa.com

www.astropower.com



Arriba, una imagen del Centro Suratlántico de Nuevas Tecnología de Cádiz. A la derecha, “triángulo solar de ParcBit, en Mallorca. A la izquierda, viviendas en Pozuelo de Alarcón (Madrid)

Las cocinas solares más grandes del mundo

Hace un par de años, cuando preparábamos la Feria por la Tierra –que tiene lugar en el barcelonés Parc de la Ciutadella, desde el año 1996, para celebrar el Día de la Tierra– tuvimos conocimiento de que en la India estaba la cocina solar más grande del mundo: 84 espejos parabólicos, capaces de cocinar comida para 33.800 personas y hervir 3.000 litros de agua al día.

La ocasión de verla con mis propios ojos se presentó cuando la organización local de Brahma Kumaris en Barcelona, me invitó a participar en el *Peace of Mind Retreat* que desde hace unos pocos años se realiza en la *Academy for a Better World*, situada en Gyan Sarovar, en el estado de Rajastán. La *Brahma Kumaris World Spiritual University* administra tres centros que pueden alojar a 25.000 personas. Pues bien, Brahma Kumaris, tiene uno de los programas solares más ambiciosos que cualquier ONG pueda desarrollar.

Todo empezó en 1992 cuando el departamento de energías renovables de la institución construyó una casa solar en el centro Gyan Sarovar. En 1994 se inició un programa de investigación y desarrollo sobre cocinas solares, con apoyo del gobierno alemán. Ya en esa época cubrían con energía solar las necesidades de agua caliente sanitaria de la Academia. Además se habían instalado en la zona 60 bombas accionadas con energía solar fotovoltaica (FV), de 1 kW cada una.

Un placer singular

En 1996 se instaló en Gyan Sarovar la primera cocina solar con capacidad para 1.000 comidas/día. Los concentradores parabólicos se fabricaron en la India y tienen una superficie total de 190 m². Producen 650 kg de vapor/día, y son un bello ejemplo del uso de la energía solar para cocinar alimentos –de dieta vegetariana– a gran escala. Así pues, del 20 al 26 de octubre de 2001 tuve la oportunidad de comer, 3 veces al día, alimentos finamente cocinados en esta cocina solar.

Pero la historia continúa: entre 1997 y 1998, los Brahma Kumaris instalaron un centenar de bombas solares en sus centros. Y el extraordinario éxito de la cocina solar de Gyan Sarovar les animó a realizar un proyecto mucho mayor, de forma que en enero de 1998 se empezó la construcción de una grandiosa cocina solar capaz de hacer comida para 33.800 personas/día y hervir 3.000 litros de agua para preparar té. Situada en las terrazas de un edificio de tres plantas, consta de 84 espejos concentradores parabólicos que generan directamente vapor en el foco de los mismos (3.500 kg de vapor/día). La cocina ha estado funcionando de forma excelente desde que se inauguró el

10 mayo de 1999.

Además de todo esto, Brahma Kumaris ha instalado en el año 2000 tres centrales solares FV de 50 kW cada una, en sus oficinas centrales de Mt. Abu, para alimentar los sistemas informáticos, de comunicaciones y de emergencia. Y para popularizar la energía solar ha abierto una tienda que vende todo tipo de productos, entre ellos las famosas linternas solares FV, de las cuales han vendido más de 15.000.

La administración de Brahma Kumaris, de la que se ocupan mayoritariamente mujeres, se dedica a la enseñanza de la espiritualidad (Rajyoga) y de los valores morales en la India y en más de 80 países. La Brahma Kumaris es un excelente ejemplo de demostración de cómo se pueden combinar la paz en las relaciones entre los humanos con la paz en las relaciones de los humanos con la naturaleza. Cocinando con el Sol, evitan la emisión a la atmósfera de enormes cantidades de CO₂, pues siempre que el Sol está disponible, ahorran grandes cantidades de gasóleo.

Josep Puig i Boix
Miembro del World Renewable Energy Council
peppuig@eic.ictnet.es



Estos espejos permiten usar el sol para cocinar en la India. En la foto superior, la cocina solar en Gyan Sarovar, con 24 parábolas. La de la izquierda es la cocina más grande del mundo: está en Shantivan y tiene 84 parábolas alineadas de dos en dos. En la imagen de la derecha, se señala el punto donde convergen dos haces de rayos de los espejos alineados.



Fotos: Josep Puig

LA ENERGÍA SOLAR ES LA ÚNICA CON ENLACE CÓSMICO DIRECTO

... reducido para agua caliente sanitaria; pleno para edificación y propulsión bio-energéticas. Antes de elegir casa y coche, por lo tanto, conviene a todos conocer mejor las posibilidades de alcanzar a la vez “seguridad y bienestar cósmicos” mediante alguna conexión con el continuo físico del espacio-tiempo, a precios competitivos. (1)

(Pag. Web: asensa.org y e-mail: asensa@eresmas.net)



VELAMEN SOLAR: DESTINO, EL COSMOS PRÓXIMO

Previsto el lanzamiento del compuesto por 625 m² de material aluminizado, a modo de gran espejo reflectante visible desde la tierra cada 100 minutos - desde finales de 2001 - será la mejor demostración de la potencia y la belleza de la **energía solar**. Y no solo para propulsar mañana naves a Marte, sino porque la micro-presión/temperatura de los puros rayos del sol - a modo de viento - viene a ser la mejor evidencia de hasta donde puede llegar esta energética en cometidos menos difíciles, aquí y ahora. (2)

- (1) Las soluciones prácticas más avanzadas son: los edificios de doble piel y seis fachadas y los biocarburos/potenciadores, respectivamente.
- (2) Cumplidos los trámites en espera de la nueva normativa para ser plenamente operativa en el 2002, los promotores de FUNCASOL (cuyo “rodaje” puede verse en el epígrafe de la pág. Web. Arriba citada), se han considerado obligados a difundir esta excepcional pieza de un gran programa educativo (ver en la web. Planetarysociety.org) que coincide en lo esencial con su propio cometido de comunicación social.

■ Claude Turmes

Europarlamentario de Los Verdes y vicepresidente del European Forum for Renewable Energy Sources (EUFORES)

“La despreocupación por la energía es un drama”

El tamaño de su país, Luxemburgo, es la antítesis de sus aportaciones a las energías renovables, calificadas de gigantescas por todo el sector. Porque, entre otras cosas, este diputado de Los Verdes –forjado durante años en el movimiento ecologista– trabajó con ahínco para sacar adelante una Directiva de promoción de las renovables que es una realidad desde hace un año.

■ **¿Es duro defender las renovables en el Parlamento Europeo?**

■ Sí, pero es mucho más fácil que años atrás. En todos los grupos políticos hay ahora diputados que conocen las posibilidades de las energías renovables. El problema es que el lobby de los grandes grupos eléctricos o petroleros que siguen apostando por los combustibles fósiles y la energía nuclear es muy fuerte, está muy bien organizado y tiene mucho dinero para tratar de influir en los diputados. Por otro lado, aunque crece la preocupación sobre el cambio climático o la dependencia del petróleo en Europa, siguen siendo pocos los diputados que conocen a fondo los informes sobre energía y eso los hace más influenciados.

■ **A los políticos les pasa entonces como a la sociedad. En España suele decirse que somos analfabetos, energéticamente hablando.**

■ Éste es el drama. Si los políticos y la sociedad no se preocupan por una cuestión tan fundamental como la energía, el poder de las empresas que manejan estos temas crece más y más. Necesitamos debatir sobre el futuro de la política energé-

tica porque hay otros modelos posibles.

■ **¿Se le considera uno de los padres de la Directiva europea de promoción de las energías renovables?**

■ Bueno, yo traté de gestar una iniciativa del Parlamento Europeo que pidió a la Comisión una propuesta de Directiva sobre energías renovables. En mi planteamiento había dos ideas fundamentales que se plasmaron en esa Directiva: por un lado, necesitábamos concretar objetivos para todos los países; por otro, cada país debería tener autonomía a la hora de decidir qué ayudas son las más adecuadas para promocionar las renovables. La propia comisaria de Energía y Transportes, Loyola de Palacio, también lo creyó así. Y el entendimiento entre Parlamento y Comisión fue clave para sacar la Directiva adelante.

■ **¿Está satisfecho con el resultado o esa Directiva podría haber sido mejor?**

■ Los diferentes parlamentos nacionales deben transponerla ahora a sus legislaciones y la fecha límite acaba en 2003. Yo propuse que los objetivos de cada país fueran obligatorios, pero hubo gobiernos que se opusieron –Austria y Luxemburgo, por ejemplo– por lo que son sólo objetivos indicativos. Por eso, ahora necesitamos el apoyo de los ciudadanos y del sector de las renovables para hacer presión política en los diferentes países con el fin de que, al transponer la Directiva a sus respectivas legislaciones, esos objetivos sean de obligado cumplimiento.

■ **¿Piensa que los objetivos de la Directiva –que el 12% de la energía primaria y el 22,1% de la electricidad consumida en 2010 procedan de fuentes renovables– se van a cumplir?**

■ Potencial técnico existe. Por tanto, si no se alcanza será por falta de compromiso de los gobiernos nacionales o del bloqueo que puedan intentar sectores nucleares, petroleros, gasistas, etc.





“Hay que presionar para que los países, al trasponer la Directiva de renovables a sus legislaciones, adquieran objetivos de obligado cumplimiento”

■ **¿Y es optimista?**

■ Pienso que el Protocolo de Kioto y la volatilidad que caracteriza ahora al mercado del petróleo, unido a la mayor información que tienen los políticos sobre estos temas, ejercerá un influjo suficiente para apostar por las renovables.

■ **Entre los distintos mecanismos que existen de apoyo a las renovables, ¿qué le parecen las primas sobre el precio de la electricidad de España?**

■ También lo utilizan en Dinamarca y Alemania y es, sin duda, el sistema que mejor funciona. Porque ofrecen mayor seguridad a los inversores que los certificados verdes

o el sistema de cuotas, donde existe mayor volatilidad en los precios. Dinamarca también había optado por los certificados verdes pero durante el año 2001 no se ha producido ninguna inversión nueva. En teoría, los certificados verdes pueden funcionar pero la realidad es que hoy en día no funcionan.

■ **¿Los ministros de energía de la UE acaban de aprobar una Directiva sobre eficiencia energética de los edificios? ¿Qué opina al respecto?**

■ Es un paso pero sólo un primer paso. Porque afecta a grandes edificios y se olvida de los hogares, cuando existen tec-



■ Claude Turmes

Europarlamentario

“Las presiones para tratar de acabar con las ayudas que reciben las renovables suenan a broma, cuando el carbón o la nuclear han sido financiados durante tantos años”

nologías que permiten hacerlo. Los políticos deberíamos trabajar para que estas medidas fueran obligatorias a la hora de construir cualquier edificio; no hay ningún argumento que impida hacerlo. En España, por ejemplo, existe un potencial enorme para la arquitectura bioclimática. Construir casas que necesitan ingentes cantidades de energía para calentarlas o enfriarlas parece del tiempo de los dinosaurios. Los costes añadidos para aplicar tecnologías que eviten tanto gasto energético pueden ser del 3-5%; en cambio, a lo largo de la vida útil de la casa habrán supuesto un ahorro muy grande.

■ ¿Qué soluciones se vislumbran para poner coto al aumento del consumo energético en el sector de los transportes?

■ El transporte es el problema ambiental más grande en estos momentos. El modelo actual vigente en los países ricos no podría extenderse a todo el mundo porque las amenazas del cambio climático se multiplicarían. Pero las soluciones son complejas. El transporte está determinado por las políticas de urbanización que no se diseñan precisamente con criterios ambientales. Al planificar nuevas zonas residenciales hay que tratar de mezclar los usos –vivienda, zonas comerciales, empresas, usos recreativos– y no separarlos por completo para que haya que desplazarse de unos a otros permanentemente. Por otra parte, habría que invertir mucho más en transporte colectivo y en tecnologías que redujesen los actuales consumos de los vehículos. También el crecimiento del tráfico aéreo es un

problema ya que consume mucha energía por viajero transportado; por eso queremos desarrollar los trenes de alta velocidad. No es lógico que en Europa utilicemos aviones para hacer 800 kilómetros pudiendo hacerlos muy bien en tren. Después habría que tener en cuenta el transporte de mercancías. Necesitamos un programa europeo de inversiones fuertes en ferrocarril y en tráfico marítimo, dos opciones ambientalmente mejores que el transporte por carretera.

■ ¿Y los biocombustibles?

■ Si no cambian las políticas de transporte es una ilusión poder acabar con su impacto ambiental. No estoy de acuerdo con planteamientos de agricultura intensiva para cultivos energéticos, aunque se podrían estudiar formulas más sostenibles.

■ ¿Qué papel juega España en el desarrollo de las energías renovables?

■ Creo que España hace una buena política en este sentido. Hay posibilidades de hacer más. Por ejemplo, es importante que se deje de bloquear el acceso de las renovables a las redes de distribución, porque las grandes empresas eléctricas pretenden obstaculizar el desarrollo de las renovables para evitar su competencia. El Gobierno español debería hacer respetar la ley que permite la evacuación de toda la energía renovable producida. También podría mejorarse la demanda de energía; la de electricidad está creciendo un 6%, lo que parece excesivo. Faltan inversiones en eficiencia en el sector industrial y residencial, como ya se ha dicho. La falta de eficiencia en el diseño y construcción de edificios provoca, entre otras cosas un aumento espectacular de consumo eléctrico en aire acondicionado, en este país donde los veranos son tan calurosos. Pero son consumos puntuales que, en cambio, exigen fuertes inversiones en las redes de distribución porque hay que prepararlas para esas eventualidades. En este sentido, otros países como Dinamarca, Holanda o Alemania son mucho más avanzados.

Este asunto enlaza con la política energética del gobierno español, que no quiere aplicar una ecotasa que grave los consumos energéticos. Aunque eso no fuera más que el pago por los impactos ambientales que provocan. Ese impuesto, que no tendría por qué ser muy alto, podría servir para hacer inversiones en ahorro y eficiencia.





■ Las compañías eléctricas no dejan de presionar para que las renovables –sobre todo la eólica– dejen de recibir una prima y compitan en un mercado liberalizado. ¿Qué le parece?

■ Suena a broma. Las inversiones en el sector nuclear o del carbón han sido financiadas durante muchos años de monopolio; han recibido ingentes subvenciones públicas que les han permitido ofrecer ahora electricidad a costes bajos. Pero hay más; el carbón y el resto de combustibles fósiles no pagan ni un euro por sus impactos ambientales ni la nuclear paga por su basura radiactiva o por sus riesgos. Cosa curiosa, ninguna nuclear tiene un seguro que cubra los daños de un posible accidente. En este periodo de transición que estamos viviendo hacia las energías renovables necesitamos esas ayudas y hay muchos argumentos para defenderlas.

■ ¿Compensaciones sobre el precio o certificados verdes?

Uno de los temas que más pasiones está despertando en los últimos meses es el análisis de los distintos mecanismos que cada país puede utilizar para la promoción de las energías renovables. ¿Primas o compensaciones sobre el precio del kilovatio, sistema de cuotas, certificados verdes? Bastaría analizar los resultados y quedarse con los mejores. Pero veamos que se comenta al respecto.

Claude Turmes, uno de los principales promotores de la Directiva sobre la promoción de las renovables, siempre pensó "que cada país debería tener autonomía a la hora de decidir qué ayudas son las más adecuadas para promocionar las renovables". Pero vistos los frutos que esos mecanismos han dado "el sistema de primas sobre el precio del kilovatio, que utilizan España y Alemania es, sin duda, el que mejor funciona, porque ofrece mayor seguridad a los inversores. Los certificados verdes o el sistema de cuotas añaden mayor volatilidad en los precios; en teoría también pueden funcionar pero la realidad es que hoy en día no funcionan". Basta fijarse en Dinamarca, donde el Gobierno cambió de un sistema de primas a un sistema de certificados verdes hace varios meses. La incertidumbre sobre las tarifas, inherente al propio sistema, estuvo a punto de provocar el hundimiento del pequeño mercado escandinavo. Ahora Dinamarca ha aplazado indefinidamente la introducción del sistema de certificados prevista.

El nombre de **prima** de las renovables espanta a los promotores de estas energías porque consideran que ese sobreprecio que se paga por un kilovatio hora minihidráulico, solar fotovoltaico, eólico o de biomasa (depende de la fuente de energía y de la potencia instalada) es, en realidad, una compensación por los daños ambientales evitados. Según **Manuel Bustos**, responsable de Relaciones Internacionales de la Asociación de Promotores de Energías Renovables (APPA), "España, Alemania y Dinamarca (mientras lo utilizaba), han acaparado el 82% de la energía eólica instalada en Europa". Francia lo ha incorporado recientemente.

En el sistema de **certificados verdes**, los productores de este tipo de electricidad venden separadamente esa electricidad generada y los beneficios ambientales asociados a la misma. Beneficios que se formalizan en unos certificados, cuyo precio es fijado diariamente en un mercado específico en el que participan todos los consumidores, obligados legalmente a comprar certificados verdes en proporción a sus consumos anuales. En Dinamarca el objetivo que se había fijado era del 20% en 2003.

Por último, el **sistema de cuotas** consiste en subastar una determinada potencia y apoyar luego el precio de los promotores que se la han adjudicado por hacer la propuesta más baja. También ha sido un fracaso.

La consultora danesa BTM, especializada en renovables, había previsto para 2001 un crecimiento de este tipo de energías que, al final, se quedó corto en los países con sistema de apoyo a un precio fijo, como España, cuyo dinamismo superó las expectativas. En cambio, las previsiones fueron optimistas en exceso para países con sistemas de cuota, como el Reino Unido y Holanda. Dicho lo cual, la pregunta del principio parece fácil de contestar.

www.bornay.com



Bornay
AEROGENERADORES

Biomasa en el sector del aceite de oliva



España es el primer productor mundial de aceite de oliva. Pero la extracción de ese oro líquido genera gran cantidad de subproductos que pueden convertirse en peligrosos residuos o en valioso combustible para las plantas de biomasa. Estas son las claves para transformar un problema en un recurso renovable.

Vivimos en el país del olivo. 260 variedades cultivadas, 308 millones de olivos, más del 25% de la superficie olivarrera mundial. Con un millón de toneladas en algunas campañas, España es el primer productor de aceite de oliva en el mundo y alrededor de 380.000 agricultores viven de la aceituna. De las citadas variedades, 24 son consideradas principales: 19 se destinan a la elaboración del aceite, 2 se producen para aceituna de mesa y las 3 restantes tienen carácter mixto. Para completar esta instantánea del sector hay decir que hay olivos en toda España, pero de los 2,4 millones de hectáreas que ocupan, más del 60% de esa superficie se encuentra en Andalucía.

Sólo el 21% del peso de una aceituna es aceite; el 79% restante es piel, agua, pulpa y hueso. En las almazaras donde se muele la aceituna se obtiene la mayor parte del aceite que contienen. Una vez extraído, la pasta prensada resultante se denomina orujo y es la materia prima que utilizan las extractoras de aceite de orujo para conseguir el aceite residual por medios químicos. El orujo agotado se denomina orujillo y se ha empleado principalmente como combustible.

Pero las almazaras tradicionales han dejado paso a otros sistemas de extracción continua. El primero se denomina de "tres fases"; además del aceite se obtienen dos subproductos por separado, la parte sólida u orujo y la parte líquida, que tras fermentar se convierte en alpechín, uno de los residuos más conta-

minantes de la industria agroalimentaria. Este hecho, unido a los grandes consumos de agua que requiere el proceso propició la llegada de un nuevo sistema, el de "dos fases". Emplea mucha menos agua y tras la extracción del aceite queda el llamado alperujo, la clase de orujo más abundante en la actualidad ya que representa cerca del 90% del total de orujos existentes. El alperujo tiene más humedad que los orujos de antes, en torno al 60%, y, por tanto, inferior calidad para las extractoras de aceite de orujo. Las innovaciones tecnológicas que han tenido que realizar estas extractoras para procesar alperujo y el problema surgido con los niveles de benzopireno de estos aceites, que desató la polémica con el Ministerio de Sanidad el pasado año, han propiciado una crisis en el sector que podría tener graves consecuencias ambientales.

La solución no puede esperar

El motivo es evidente. Las plantas que procesan aceituna producen orujo. Los últimos datos sobre producción de orujo de dos fases (alperujo) reflejan que para una producción de aceitunas de 5 millones de toneladas al año, se generan casi 4 millones de toneladas de alperujo, de las se pueden extraer a su vez 78.000 toneladas de aceite de orujo. Como se ve, aproximadamente el 20% de las aceitunas procesadas se transforma en aceite. El resto son residuos que hay que tratar. Hasta hace unos meses las industrias orujeras pagaban alrededor de una peseta por kilo de alperujo retirado, si bien desde la crisis del aceite de orujo han pasado a cobrar de 2 a 2,5 pesetas por kilo. Desde la alerta sanitaria decretada por el Ministerio de Sanidad, el alperujo ha dejado de ser un pequeño ingreso para los productores de oliva y se ha convertido en una carga. En el sector se han propuesto soluciones de todo tipo; la Unión de Pequeños Agricultores y Ganaderos de Castilla-La Mancha, por ejemplo, ha pedido a las Administraciones competentes reuniones para estudiar la eliminación de los alperujos en vertederos controlados, así como su utilización como abono en el campo.

Y es en el capítulo de las soluciones donde entran las plantas de biomasa, capaces de aprovechar esos residuos y quemarlos para producir electricidad. La materia orgánica procedente de la aceituna pasa así a convertirse en un recurso energético renovable. El orujillo, de hecho, se ha utilizado tradicionalmente como combustible en pequeñas industrias locales como ladrilleras y cerámicas, en las propias almazaras y extractoras y para calefacción. Ahora, además de la combustión del alperujo o del orujillo están apareciendo plantas de biometanización del orujo graso que obtienen biogás para la generación de energía eléctrica.

Voluntad política

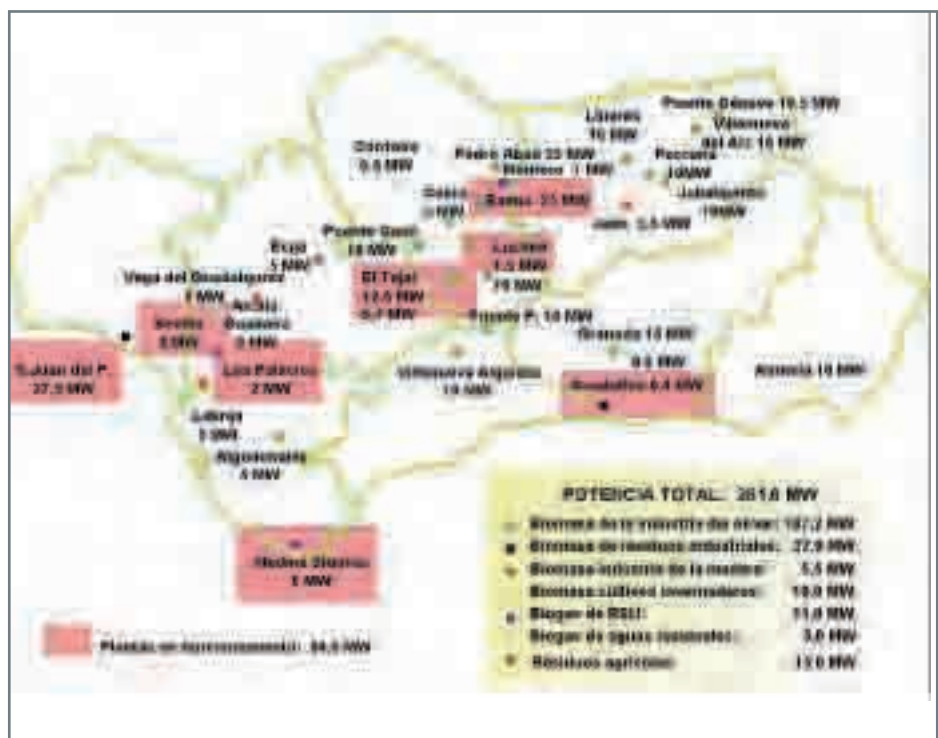
La Junta de Andalucía también ha mostrado su intención de apoyar la producción de energía a partir de biomasa. El consejero de Empleo y Desarrollo Tecnológico, José Antonio Viera, ha anunciado una inversión de 18,03 millones de euros en los próximos cinco años, que se engloba en el Plan Energético de Andalucía (PLEAN). El objetivo final del Plan es que en el año 2006 Andalucía cuente con una potencia instalada de 164 MW y que en el 2010 estén en funcionamiento hasta 24 instalaciones de generación de energía a partir de la biomasa con una potencia instalada de 250 MW. En el PLEAN hay un programa específico llamado Probiomasa, que la fomentará para usos térmicos en piscinas climatizadas, escuelas, residencias de mayores, hoteles, edificios públicos, etc. También en Castilla-La Mancha se han puesto manos a la obra. La Agencia de Gestión de la Energía de Castilla-La Mancha (AGECAM) cuenta con un programa denominado AGREDA –Agricultura, Energía y Desimpacto Ambiental– entre cuyos objetivos está el aprovechamiento energético de los residuos en el sector oleícola.

La apuesta de Endesa

Actualmente existen en explotación tres plantas de biomasa que usan como combustible derivados de la aceituna. Endesa Cogeneración y Renovables (ECYR) participa en la explotación de la planta de Vetejar, en Palencia (Córdoba). Tiene 12,5 MW de potencia,

tecnología de caldera de lecho fluido burbujeante y usa alperujo como combustible. Hay otra de 5 MW, anexa a Vetejar, que es propiedad de Oleícola El Tejar y que quema alperujo semiseco. La tercera es una pequeña de 1,5 MW que quema orujillo en Lucena (Córdoba).

Pero ECYR se ha propuesto hacerse con una parte importante del pastel de la biomasa en el sector olivarero. Por eso está poniendo en marcha dos plantas de idéntico diseño y características técnicas. Se trata de las plantas de Energía de La Mancha (Enemansa), situada en Villarta de San Juan (Ciudad Real), y de Energía de La Loma, en Villanueva del Arzo-



En el mapa elaborado por la Sociedad para el Desarrollo Energético de Andalucía (Sodean) se incluyen todas las plantas en funcionamiento y las previstas para los próximos cuatro años. Puede verse el peso de la biomasa del olivar frente a otras opciones de las que también existen proyectos en esta comunidad.

Con los residuos de la aceituna, una planta de 16 MW como la de Enemansa producirá la energía eléctrica que consumen 50.000 personas

Debajo, la planta que Standardkessel está construyendo en Baena (Córdoba) para producir electricidad a partir del alperujo. Con 25 MW será la más grande en Europa con este combustible. A la derecha, imagen de las obras en la planta de Enemansa, que Endesa Cogeneración y Renovables levanta en Villarta de San Juan (Ciudad Real).

bispo (Jaén). En Enemansa son socios Aceites Pina (24%), suministrador del orujillo, y AGECAM, con otro 24%. Energía de la Loma está participada por ECYR, EYRA, Caja Rural de Jaén, Inverjaén y seis extractoras suministradoras de orujillo. Probablemente, el mes que viene comiencen a funcionar en fase de pruebas.

Según Félix Cataño, director territorial de la zona sur de ECYR, "el orujillo tiene unas propiedades muy adecuadas para su valorización energética, tanto por sus buenas características como combustible, como por la disponibilidad de grandes cantidades en entornos geográficos relativamente pequeños, lo que resuelve el problema de la logística de aprovisionamiento". Pero para

ECYR hay muchas biomasa buenas. Prueba de ello son los numerosos proyectos que tiene en fase de promoción en toda España, que utilizan combustibles tan diversos como orujillo, paja de cereal, cultivos energéticos (cardo), poda de olivar y residuos de madera de aserraderos.

La potencia eléctrica bruta de cada planta es de 16 MW, con un consumo anual de 100.000 toneladas de orujillo. Funcionarán durante 24 horas al día, con una disponibilidad del 90%, lo que supone 7.884 horas de funcionamiento anuales y una energía vertida a la red eléctrica de 112,1 GWh, suficientes



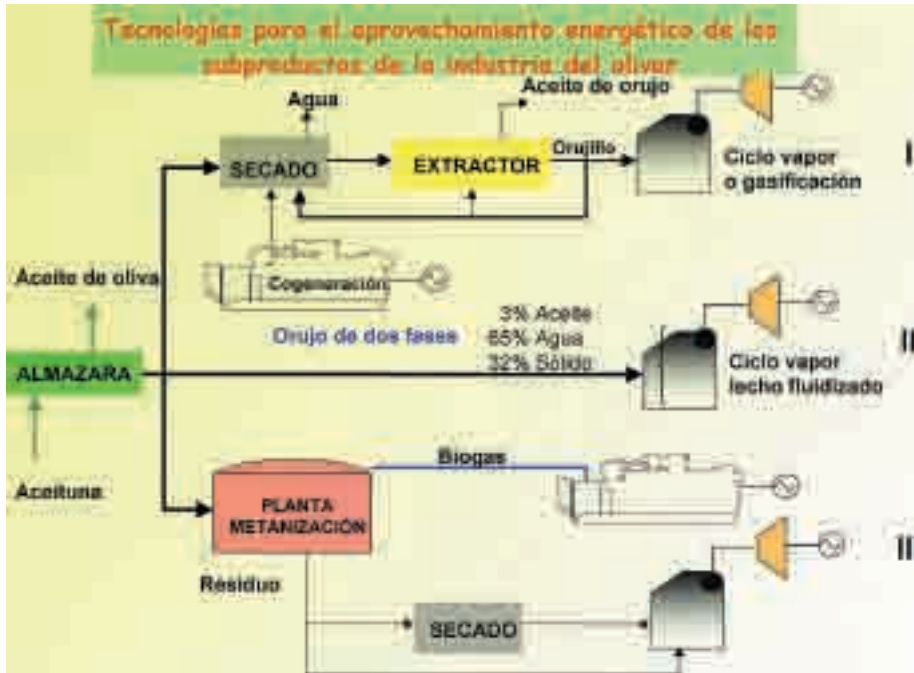
para satisfacer el consumo eléctrico de unas 50.000 personas.

El simple hecho de eliminar el orujillo es una ventaja ambiental de vital importancia. Como lo son los 24 puestos de trabajo directos y los 200 indirectos que se han creado en las plantas de Enemansa y La Loma, una aportación interesante para las economías de los entornos rurales donde se han establecido. La inversión total de ambas plantas es aproximadamente de 42 millones de euros de los que el 80% está financiado por Caja Madrid.

Combustible autóctono y limpio

Las plantas de biomasa permiten la valorización energética de unos recursos autóctonos que sustituyen otras fuentes energéticas convencionales. Las nuevas tecnologías empleadas en la combustión del orujillo garantizan un proceso limpio. La opción seleccionada en las plantas de ECYR fue la combustión en suspensión mediante quemadores debido principalmente a la presentación granular del orujillo, a su baja humedad y a los altos requisitos exigidos de rendimiento, inquemados y emisiones contaminantes.

El único compuesto contaminante relevante presente en los gases de combustión son las partículas sólidas. Para eliminarlas, se ha dispuesto de dos filtros multiciclones a la salida de la caldera y a continuación un filtro de mangas de dos calles independientes, cada una de las cuales es capaz de tratar el 100%



Características del orujillo

- Poder calorífico mínimo: 3.700 kcal/kg
- Humedad: 12%
- No contiene azufre ni otros contaminantes.
- Apariencia granular y fácil manejo.
- Riesgo mínimo de suministro.
- Producción concentrada.

char el potencial de Andalucía en lo que se refiere a biomasa, colaborando además a paliar los problemas que supone la gestión de residuos" ha dicho el responsable de la compañía en España, Peter Müller. En Andalucía la empresa está trabajando con tres materiales distintos entre los que se encuentran las leñas de la poda del olivo y el orujillo.

El futuro

Para Félix Cataño, de ECYR, "la prima de la biomasa actual es claramente insuficiente para obtener una mínima rentabilidad económica que impulse a los promotores privados a acometer proyectos de biomasa de forma masiva, de manera que en la situación actual únicamente cuando confluyen una serie de circunstancias tales como buenas características de la biomasa como combustible, alta concentración geográfica, ausencia de mercados alternativos, etc. será posible acometer dichos proyectos". No obstante, según el IDAE, "se requiere un análisis muy detallado sobre la rentabilidad, dado que con las primas actuales hay en curso 115 MW de potencia eléctrica, entre proyectos en explotación y ejecución, lo que contradice la demanda". En la jornada sobre el sector que organizaron el pasado mes de noviembre IDAE y la Asociación de Fabricantes de Bienes de Equipo (Sercobe), también se puso de manifiesto la participación de los productores de biomasa como socios de los proyectos.

Sea como fuere, la biomasa y la eólica son los pilares que sostienen los números del Plan de Fomento de las Energías Renovables. La eólica va viento en popa pero la biomasa necesita un fuerte empujón si se quieren alcanzar los objetivos del Plan. Por ello, "aunque a día de hoy el marco económico no sea el más adecuado y no permita el largamente esperado despegue de la biomasa, es previsible que a medio plazo se produzcan los oportunos cambios en dicho marco de forma que los proyectos sean económicamente aceptables", piensa Cataño.

Más información:

- www.idae.es
- www.sodean.es
- www.endesa.es
- www.standardkessel.com
- www.sinae.net
- www.inergetic.de

del caudal de gases. Este sistema, unido a la planta de tratamiento de aguas que depura los vertidos líquidos, y a los criterios aplicados en el diseño de las plantas, permite cumplir con todas las obligaciones de la legislación medioambiental europea.

Según José Antonio La Cal, del Departamento de Biomasa de AGECAM, "prácticamente la totalidad del orujillo de Castilla-La Mancha va a utilizarse en la planta de Enemansa, pero con los residuos procedentes de la poda se podrían instalar tres plantas más, de características similares, con una potencia total de unos 40 MW". En la Agencia opinan que "habría que ir a plantas de biomasa de potencia suficiente, dadas las grandes inversiones que requieren (en torno a 1.200 euros/kW instalado) para que sean rentables. Y para reducir los riesgos de suministro lo ideal sería que esas plantas pudiesen utilizar varias fuentes de biomasa diferentes pero compatibles".

Standardkessel monta 25 MW en Baena

Standardkessel, en consorcio con Alstom Power, también se ha sumado al negocio de la biomasa en España. La planta de 25 MW que ha diseñado para producir electricidad a partir del alperujo en Baena (Córdoba), consume 33 toneladas de combustible a la hora y será la planta más grande de Europa construida hasta ahora con este combustible. La planta será entregada a Agroenergética, una sociedad creada por Oleícola El Tejar, en fechas inminentes. Sus ingenieros han buscado un alto rendimiento térmico trabajando a altas temperaturas y presiones.

Según Alberto Baschwitz, gerente de Standardkessel, "nuestros diseñadores han aprovechado la experiencia de la empresa con los más diversos tipos de biomasa para evitar

los problemas de la mayoría de las calderas que emplean biomasa como combustible: escorificación de la cámara de combustión y de la zona de convección, corrosión por alta temperatura en los tubos del sobrecalentador y contenido inaceptable de emisiones en los gases de escape, principalmente CO".

Cuando finalicen la planta de Agroenergética de Baena iniciarán la construcción de otra planta con las mismas características, potencia y combustible para Agroenergética de Pedro Abad, también de Oleícola El Tejar e, igualmente, en la provincia de Córdoba.

Proyectos que crecen

El empuje de la biomasa en el sector olivero se refleja en el número de empresas que están poniendo distintos proyectos en marcha. Sinae es una de ellas. Está construyendo una planta en Puente de Génave (Jaén), que utiliza un método novedoso en el tratamiento del alperujo. El proceso se basa en su fermentación anaerobia; las bacterias, en ausencia de oxígeno, producen cantidades significativas de metano, que será utilizado en una serie de motores para producir electricidad. Después, el alperujo, ya desgasificado y secado gracias a los gases de escape de la operación anterior, servirá de combustible en una caldera para producir más electricidad. La planta, con una potencia de 10 MW, tratará unas 100.000 toneladas de alperujo al año. Su coste supera los 18 millones de euros y está previsto que entre en funcionamiento el próximo mes de mayo.

Otra empresa, la alemana Inergetic AG, está estudiando la posibilidad de abrir varias centrales de biomasa en Andalucía. Hasta el momento tiene tres plantas de este tipo en Alemania. "Inergetic AG pretende aprove-

Un nuevo mundo para la energía

Energías
renOVables

Llega la revista para estar al día sobre las fuentes de energías limpias.

Energías Renovables es una nueva publicación centrada en la divulgación de estas fuentes de energía y la actualidad que, mes a mes, se produce en torno a ellas. Una ventana abierta a este tipo de energías.

Si usted desea recibir en su empresa o institución, gratuitamente la revista **Energías Renovables**, rellene los datos del cupón y asegure su suscripción.

Recíbala gratuitamente todos los meses

BOLETÍN DE SUSCRIPCIÓN GRATUITA

Tiene derecho a acceder a la información que le concierne recopilada en nuestro fichero de clientes, y cancelarla o rectificarla de ser errónea. Si no desea recibir más información sobre nuestra empresa u otros productos indíquelo con una X en la casilla.

Sí, deseo suscribirme a Energías Renovables de forma gratuita

Apellidos

Nombre

Cargo

Empresa e-mail

Domicilio

C. Postal Población

Provincia

Telf. Fax

Envíe este cupón por fax al número 91 327 24 02 o por correo a Editorial América Ibérica, S.A. (Dpto. de Suscripciones). C/Miguel Yuste, 26. 28037 Madrid



CENTRALES DE OLEAJE

A la captura de la potencia del mar

Ceflot es una empresa poco común. Creada para la construcción de nuevas centrales eléctricas de energías renovables, sus miras están puestas en el mar, con la intención de capturar la fuerza de las olas y convertirla en electricidad. Todo ello con el máximo respeto al medio ambiente.

En el mundo existen ya algunos desarrollos de centrales por oleaje, pero el sistema ideado por Ceflot para la transformación de la energía es exclusivo. La empresa, ubicada en Barcelona y dirigida por cuatro personas con un importante equipo técnico, ha ideado un sistema que parte de una idea completamente nueva y que han patentado. “Nuestro sistema de construcción es modular y no limita el número de generadores que pueden emplearse, pudiendo extraer la energía de las olas en lugares de muy difícil rentabilidad mediante otros métodos”, explica Ricardo Prats, gerente y director técnico de la firma. “La tecnología electrónica de control y maniobra de la central también la hemos diseñado nosotros”, añade.

Ceflot, que cuenta con la colaboración del departamento de Proyectos de Ingeniería de la Universidad Politécnica de Cataluña, empezó a trabajar en el proyecto de su central el año pasado. “Ya habíamos ensayado, con éxito, la generación de electricidad mediante oleaje con un prototipo de boya, y eso nos animó a plantearnos actuaciones mayores y diseñar toda una central eléctrica”, señala el gerente de la empresa.

Compuesta por hexágonos en forma de panel de abeja, la central combina estructuras que se adosan entre sí, formando una plataforma que, aunque de considerables dimensiones, aglutina un reducido espacio de elementos comunes, lo que redundará en la reducción del ratio constructivo. Para producir la energía, los generadores recurren a un sistema de rotación a través de cintas, que



convierten los giros en un solo sentido, de manera que la producción energética responde a una linealidad con las mínimas fluctuaciones de la salida de energía.

La central, de tipo flotante, se anclará al fondo marino de manera parecida a como ocurre con las plataformas petrolíferas o las piscifactorías. Sólo ocasionalmente, en caso de fuerte temporal, se procederá a su hundimiento, para evitar que el gran tamaño de las olas impida su correcto funcionamiento o dañe el anclaje. “Si los rompientes en las crestas de las olas alcanzan fuerzas de 80 nudos (olas de 14 metros), un sistema de seguridad dará la orden de paro energético y seguidamente orden de inmersión, depositando toda la central en el fondo del mar a la espera de que pueda reflotar automáticamente”, explica Prats. Este proceso, añade, “se hará de forma automatizada, mediante un sistema que funciona de manera similar al de los submarinos con válvulas de ventado y soplado. Pero permanecer hundida no afectará a su funcionamiento, ya que, por su diseño, la central es totalmente inundable”.

En realidad, todo el control de la central se hará por control remoto desde tierra, a través de equipos automatizados que transmitirán los datos de lo que acontece (producción de energía, estado de la central, etc.), por lo que no será necesaria la presencia humana en

la estructura. Ésta sólo se hará necesaria para las labores de mantenimiento, de las que tendrían que hacerse cargo embarcaciones de trabajos especiales, con marinería adiestrada para realizar las labores de sustitución de rodamientos u otros elementos mecánicos que haya que cambiar debido a su desgaste natural ó a la corrosión.

Producción de energía

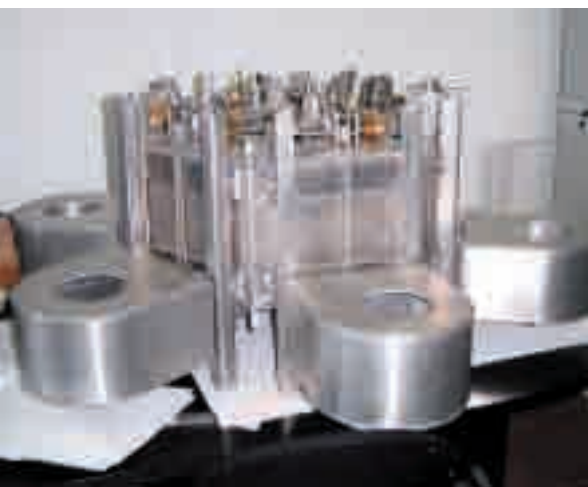
La central diseñada por Ceflot podrá operar a partir de fuerza 3 (olas de 0,25-0,5 metros), pero la producción de energía mejorará cuando se de la situación de “mar de viento” (olas levantadas por el viento) en contraposición a lo que se conoce como mar tendida o de fondo (oleaje sin viento). Esa producción irá creciendo en función de tres variantes: la fuerza del viento, su persistencia y su alcance.

De acuerdo con Prats, un grupo de diez unidades con sus respectivos generadores podrán alcanzar potencias nominales de 180 a 200 MW. “Al igual que ocurre en los parques eólicos, la producción en las centrales de oleaje dependerá de las condiciones atmosféricas. Pero si consideramos un rendimiento óptimo estaríamos produciendo 200 MW nominales por grupo de central”. En cualquier caso, según los datos que maneja Ceflot, la media productiva de sus centrales se situará en torno al 47% de horas de funcio-



“Las centrales de oleaje se situarán a entre 2 y 5 millas de la costa para evitar los remolinos de las olas y minimizar el impacto ambiental”

Bajo estas líneas, modelo a escala. A la derecha, características de una central tipo, según los datos facilitados por Ceflot.



	OLEAJE CEFLOT	PIE DE PRESA (1)	EOLICA TIPO (1)	EOLICA COLLADETS (2)
Potencia instalada	150 MW	20 MW	15 MW	31,75 MW
Horas de Funcionamiento (equivalentes)	4117 h. (3)	2000 h.	2400 h.	2400 h.
Energía Producida	617580 MWh/año	40000 MWh/año	39000 MWh/año	60000 MWh/año
Vida Útil	20 años	25 años	25 años	20 años
Venta de Energía	0,021 €/kWh	0,02 €/kWh	0,10 €/kWh	0,07 €/kWh
Coste de Mantenimiento (4)	3.708.000 €	240.400 €	216.300 €	390.600 €
Coste de Inversión	60.100.000 €	12.020.000 €	13.000.000 €	23.280.000 €
Generadores (kW c/u)	300 kW	7	700 kW	960 kW
Nº de Generadores	480	1	30	30
Ratio Medio	400 €/kW	600 €/kW	865 €/kW	832 €/kW
Apoyos a la Explotación	7	0,02 €/kWh	0,03 €/kWh	0,03 €/kWh

1: Datos extraídos del Plan de Fomento de las Energías Renovables. 2: Datos central eólica Colladets 3: Datos Puertos del Estado 4: Para todas las centrales: 0,01 euros/kWh

namiento, lo que equivale a producir en un año energía durante 4117 horas, equivalentes a 617.580 MWh / año. “Teniendo en cuenta que el consumo medio de energía por familia es de 1,2 kW, nuestras centrales de oleaje podrán abastecer a una considerable población”, matiza Prats.

Otra de las ventajas de estas centrales, de acuerdo con Prats, es de índole económica, ya que al estar situadas en espacios gratuitos y poder colocar tantas unidades de generación de energía como se desee, el precio del kWh producido será más rentable que el obtenido mediante otros sistemas. “Una central grande de 150 a 200 MW, puede costar unos 60 millones de euros y el kWh producido más o menos la mitad que en un parque eólico”, señala Prats. Además, por su diseño, tamaño y estabilidad de la plataforma modular, ésta puede también emplearse para otros usos. Por ejemplo, como base de soporte para aerogeneradores, combinando así la funcionalidad de oleaje-eólica.

Medidas de seguridad

Un parque de centrales flotantes tipo estaría formado por unos diez cuerpos generadores de unos 65 metros de diámetro cada uno, distribuidos en forma radial. A su alrededor, deberá haber una zona balizada y restringida a la navegación, a fin de evitar accidentes, o

abordajes de buques. Las centrales, llevarán, además, elementos de seguridad y reflexión a radares con el propósito de cumplir la reglamentación marítima internacional, y su ubicación figurará en las cartas de navegación.

La intención de Ceflot es situar estos parques a distancias de entre 2 y 5 millas de la costa (entre 4 y 8 kilómetros) para evitar los remolinos que forman las olas cuando retornan de la costa y así disminuir, a la vez, el impacto ambiental. El transporte de la energía a tierra se hará a través de cables especialmente diseñados para ello.

Ceflot cuenta con la colaboración un biólogo marino y un oceanógrafo para determinar dónde ubicar la central y evitar cualquier impacto ambiental. “Para las aves marinas, la central se comportará como cualquier islote donde reposan. Y como la navegación y la pesca quedará restringida en sus alrededores, en realidad se estará creando un área protegida similar a una reserva natural”, afirma Prats. “Además, como no existirá ningún tipo de emisiones, ni combustibles ni químicos, podemos asegurar que es un proyecto muy respetuoso con el medio marino”, añade. La única contaminación predecible es acústica, debido el movimiento de los boyarines por el oleaje. “Tenemos en estudio los niveles de ruido, pero por la ubicación de la central estimamos que

no será superior al rompiente de las olas en las rocas, o en los diques. En cualquier caso, dudamos que sea una molestia para las especies marinas o para cualquier zona poblada”.

Hasta la fecha, Ceflot ha financiado el proyecto con capital propio, aunque ya hay algunos inversores privados interesados en participar, de acuerdo con Prats. En cualquier caso, la firma catalana va a solicitar subvenciones a fin de poder completar el proyecto, que exige, entre otras actuaciones, someter el modelo a escala de la central a numerosas pruebas. A la espera de esos resultados, Ceflot cuenta ya con datos muy precisos del oleaje en diversos puntos del litoral español, proporcionados, entre otros organismos, por el Instituto Español de Oceanografía y Puertos del estado.

En principio, esos registros apuntan a las costas de Galicia y Canarias como las zonas que reúnen las mejores condiciones para albergar centrales de oleaje, aunque, de acuerdo con Prats, en el Mediterráneo también existen áreas de buen potencial.

Más Información:

Centrales Eléctricas Flotantes S.L.
 Rambla Catalunya, 3 Principal. 08007 Barcelona.
 Tfno/fax: 93 570 81 79. Móvil: 620 93 77 47
 E-mail: ceflot@arrakis.es

Certificación energética de edificios

Se acerca el día en que los edificios tendrán etiqueta energética. Y los compradores, además de conocer las calidades de suelos y cerámicas, sabrán si su nueva casa tiene una calificación de 5 o 9. Que es tanto como decir cuánta energía consumirán para calentarla o refrigerarla a lo largo de muchos años. ¡Una información de altísimo interés!

Los edificios son voraces consumidores de energía. Sin tomar en consideración la que gastan las máquinas o los electrodomésticos que pueda haber en ellos, calentar o refrigerar un edificio exige ingentes recursos. Depende de su orientación, de los criterios que se han seguido en su diseño y de los materiales empleados. En 1993, una Directiva europea, la 76/93, trataba ya sobre la reducción de emisiones de CO₂ mediante la mejora de la eficiencia energética. En su artículo 2 se obligaba a los Estados miembros a establecer programas entre los que se incluía la certificación energética de edificios. Pues bien, esa certificación está próxima a hacerse realidad.

El retraso de nueve años desde la sugerencia de esa Directiva hasta hoy está motivado, entre otras cosas, por la permisividad que se otorgaba a cada Estado a la hora de poner en marcha medidas concretas. Y como suele suceder siempre, eso ha provocado que se haya forzado muy poco la máquina.

Se han dado pequeños pasos que inciden en el ahorro y la eficiencia. A través del Reglamento de Instalaciones Térmicas de Edificios (RITE), aprobado en 1998, se obliga a que cada vecino tenga su propio contador de agua caliente y calefacción. Para que nadie pueda estar en casa con la calefacción a la máxima potencia y las ventanas abiertas de par en par, con el pretexto de que "también las tienen los de arriba".

En 1997 el Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía (IDAE) y el Ministerio de Fomento firmaron un convenio de colaboración para desarrollar el citado artículo 2 de la Directiva 76/93, y el artículo 5, referido al aislamiento térmico de los edificios, sujeto en España a la Norma Básica de la Edificación, que no ha sido revisada desde su publicación en el año 79. IDAE y Fomento comenzaron por la certificación energética de las viviendas. En una segunda etapa se haría extensible a todo tipo de edificios. Y en tercer lugar se propusieron hacer una nueva norma de aislamiento que cumpla con la Directiva.

¿A quién interesa la certificación?

"La gente no se preocupa de los temas energéticos", asegura Juan Antonio Alonso, director de Promoción del IDAE. "Encargamos un estudio sociológico para conocer el interés de los compradores de una casa por los aspectos energéticos y de aislamiento y vimos que era algo absolutamente secundario. La eficiencia no vende, el constructor y el promotor de viviendas lo saben y no hacen más esfuerzos que los estrictamente obligatorios porque la inmobiliaria nunca va a pagar los costes de calefacción o de aire acondicionado".

Pero las posibilidades de incrementar la eficiencia son enormes y las implicaciones económicas para el bolsillo de quien se compra una casa son tales que una buena información puede trastocar ese desinterés en un altísimo interés. Era preciso desarrollar una herramienta informática que permitiera conocer las cualidades energéticas de las viviendas. Y para ello, el IDAE buscó la participación de la Escuela de Ingenieros Industriales de Sevilla, que en 2000 presentó el fruto de sus trabajos. Con la herramienta cualquier promotor o arquitecto puede calificar un edificio de viviendas entre 5 y 10, siendo 10 la calificación máxima y 5 la que se otorga a los que sólo cumplen los mínimos exigidos por el RITE. Los valores del programa informático se traducen a un equivalente de emisiones de CO₂ porque así lo pide la Directiva 76/93.

El programa ya ha sido presentado a las comunidades autónomas pero de momento no hay legislación que obligue a que se cumpla. Como señala Juan Antonio Alonso, "no se trata de exigir que las viviendas tengan una calificación energética buena. Simplemente, que tengan una calificación y que los compradores la conozcan; ya elegirán".

Mejor calificación por poco dinero

El Real Decreto de calificación energética de viviendas está en tramitación. La competencia la tiene el Ministerio de Economía, con el que colaboran el Ministerio de Fomento y el propio IDAE. Ese Decreto incluye ya a todo



tipo de edificios —no sólo viviendas— porque tras la herramienta informática de viviendas se desarrolló una mucho más compleja, para todo tipo de edificios. A medida que se van introduciendo las variables, el programa desglosa los resultados y sugiere dónde se puede mejorar para aumentar la calificación energética. Se contempla todo: orientación, diseño, sombras de otros edificios adyacentes, toldos en las ventanas, aislamiento, tipo de calefacción y de refrigeración, etc.

El Ayuntamiento de Madrid, a través de la Empresa Municipal de la Vivienda, está construyendo tres edificios de viviendas ejemplares en los que se aplican los mejores criterios de eficiencia. Y lo más llamativo: son viviendas de protección oficial. En su fase de proyecto dos de los edificios sacaron un 10 y el otro un 9. Aun así su coste no superará los límites exigidos para una vivienda de protección oficial, es decir, lejos de ser un lujo para compradores exclusivos, demuestran que la calificación energética de los edificios se puede incrementar con bajos costes.

A estas alturas Bruselas se ha dado cuenta de que la Directiva 76/93 era muy poco exigente. Por eso existe ya una propuesta de directiva (ver en Más información) mucho más comprometida, que fue aprobado por los ministros de Energía de la Unión Europea el pasado diciembre; con los reparos que exigen estas afirmaciones, es posible que esa nueva di-

Incluso las viviendas de protección oficial, con costes ajustados, pueden alcanzar una calificación energética de 10

rectiva se apruebe durante la presidencia española. En todo caso, parece probable que sea este año. Obligar a que todos los edificios se califiquen energéticamente y en el cálculo del rendimiento energético se tendrán en cuenta, además de los ya mencionados, otros aspectos como el uso de energías renovables. Otra obligación contemplada en la directiva son las inspecciones regulares de calderas e instalaciones de calefacción y de aire acondicionado.

La directiva será de obligado cumplimiento para los nuevos edificios. En el caso de los antiguos, sólo están obligados a someterse a ella los que tengan una superficie útil de más de mil metros cuadrados y vayan a ser reformados en gran parte. Asimismo, podrán ser excluidos los edificios históricos, provisionales (aquellos cuya ocupación sea menor a dos años), las instalaciones industriales y las viviendas que no se utilicen como residencia habitual.

Pese a ello, Bruselas estima que la medida permitirá alcanzar en 10 años un ahorro del 22% en el consumo de energía –calefacción, refrigeración y agua caliente–, lo que equivale a un ahorro de 55 millones de toneladas anuales de petróleo. Además, evitará la emisión a la atmósfera de cien millones de toneladas al año de CO₂. La directiva podría entrar en vigor en torno al 2004.

La herramienta informática que permite calcular la calificación energética registra variables como orientación, aislamiento, ventanas, toldos o sombras. Y dice también en qué aspectos se puede mejorar.

Vender y comprar con certificado

Las nuevas normas exigirán aún más: cualquier persona que quiera vender su casa tendrá que darle al comprador un certificado energético que se haya realizado en un plazo máximo de 5 años para que todos los elementos que influyen sobre el comportamiento energético y se hayan incorporado –o, en caso contrario, deteriorado por su uso– sean tenidos en cuenta. Por esta misma razón, cada diez años hay que renovar esa calificación de los edificios, que debe ser expuesta a la entrada, tal y como señala el borrador de la directiva.

La Ley de Ordenación de la Edificación, de 1999, obliga a que todos los edificios se hagan de acuerdo a un código, el Código Técnico de la Edificación, marco normativo que establece las exigencias básicas de calidad de los edificios y de sus instalaciones. El Ministerio de Fomento ha aceptado que todos los conceptos de eficiencia que recoge el Real Decreto que se está tramitando se incluyan en ese Código Técnico, lo que permitirá renovar, entre otras cosas, la norma básica de aislamiento.

Es evidente que las iniciativas legislativas

que están próximas a su aprobación –directiva y real decreto– cambiarán el panorama desolador de unos edificios a los que apenas se les había tratado hasta ahora como consumidores de energía. Energía que, durante decenios, tienen que pagar no quienes los construyen sino quienes los ocupan. De ahí el manifiesto desinterés mostrado siempre por los promotores inmobiliarios. Pero también es cierto que para que las nuevas normas sean efectivas, los controles y las inspecciones que se exigen –competencia de las comunidades autónomas– deben ser tomados en serio.

Más información:

- IDAE: www.idae.es
- Ministerio de Fomento:
- Normativa y control de calidad de la edificación: www.mfom.es/vivienda/normativa/NormPREP.html
- Ley de Ordenación de la Edificación: www.mfom.es/vivienda/loe/loe2.html#a1
- Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales de Sevilla: www.esi.us.es
- La propuesta de Directiva sobre rendimiento energético de edificios se puede descargar en PDF en: http://europa.eu.int/urlex/es/com/pdf/2001/es_501PC0226.pdf



Participa en los foros de

www.energias-renovables.com

¿Estarías dispuesto a pagar algo más por una vivienda con buena calificación energética?

Dinos tu opinión en el foro de Ahorro, en internet.

¿Conoces otras formas de viajar y disfrutar?

¿De comer?



¿De descubrir nuevos parajes?



¿De alojarte?



¿De ir de fiesta?



¿De ir de compras?



Si no es así, entonces necesitas

Turismo RURAL

OTRAS FORMAS DE VIAJAR Y DISFRUTAR

www.natuweb.com



■ Tade Solar, una estrecha relación entre el sol y el agua

La primera vivienda privada conectada a red en Castilla-La Mancha lleva el sello de Tade Solar. Pero aunque esta empresa, radicada en la localidad conquense de Pedroñeras, se mueva con soltura en todas las aplicaciones de la solar FV y térmica, en lo que más destaca es en el uso de la energía solar en beneficio de la agricultura.

Las ventajas de los sistemas solares FV de bombeo de agua desarrollados por la firma manchega abarcan varios frentes. Entre otros, permiten un aprovechamiento óptimo del agua, al extraer sólo la cantidad que necesita el cultivo —con el consiguiente ahorro del recurso— y previenen la erosión del suelo y de la fertilidad del terreno. Son totalmente autónomos, fáciles de usar y no contaminan el medio ambiente. Incluso lo mejoran, al aumentar la producción de oxígeno como consecuencia del mayor desarrollo vegetativo de las plantas. Y encima están garantizados para durar una media de 40 años.

Con estas referencias, y teniendo en cuenta que Tade Solar (Técnicas y Aplicaciones de la Energía Solar) está ubicada en una zona netamente agrícola, no es de extrañar que la sociedad haya realizado hasta la fecha más de 180 instalaciones de bombeo de agua. "Algunas de ellas llevan más de 18.000 horas de funcionamiento, regando más de 600 hectáreas de cultivos leñosos (vid y olivos, sobre todo) y sin que haya surgido ninguna anomalía en el funcionamiento o rendimiento de

nuestros equipos", afirma Inocente García Araque, gerente de la firma.

La garantía de una buena producción de los cultivos es otro valor añadido, de acuerdo con García: "Con nuestros equipos se logran buenos resultados incluso en pozos de poco caudal, al necesitar menos agua de la que la

Administración concede en esta región para el riego de cultivos leñosos, que es de 1.500 m³ por Ha al año".

Equilibrio racional con el medio

Cada instalación que realiza Tade Solar se personaliza, en función de las necesidades de riego de la parcela o explotación agrícola. Pero siempre evitando el derroche del agua. "Sería un contrasentido usar una fuente de energía limpia para seguir agotando, salvajemente, los acuíferos del planeta", afirma el gerente de la empresa.

Esta preocupación por preservar el recurso ha sido el mayor caballo de Troya al que ha tenido que hacer frente la firma. "Muchos agricultores tienen la idea de que hay que encharcar los campos en cada riego y si no ven el agua por encima de la tierra, no consideran



■ 9 ventajas de regar con energía solar

- Energía gratuita, limpia y que está donde se necesita.
- Aprovechamiento óptimo del agua.
- Mayor producción y calidad de los productos.
- Disminución en la nascencia de malas hierbas, de enfermedades y podredumbre.
- Mantenimiento de la fertilidad del terreno, prevención de la erosión y de las heladas en algunos cultivos.
- Se evita contaminar por ruidos y los daños el medio ambiente.
- Sistemas proyectados de acuerdo con la superficie a regar y tipo de cultivo.
- Riego totalmente automatizado, localizado y de alta frecuencia.
- Ahorro económico respecto a sistemas convencionales.



la plantación regada”, afirma García. “En su día, decidimos realizar un contrato de mantenimiento gratuito por tres años de cada instalación con el fin de hacerles darse cuenta de su error y lograr la confianza de nuestros clientes”.

Esa labor ha dado sus frutos y cada vez hay más agricultores que se interesan por los equipos de la firma. “El riego por goteo que ofrecen nuestros equipos ha permitido que en algunos casos la producción de los cultivos se haya multiplicado por cuatro con respecto a cosechas anteriores que no utilizaban el sistema”, asegura García.

Para entender tales logros hay que tener en cuenta, en primer lugar, las ventajas que aporta ya de por sí el riego por goteo: realiza un reparto homogéneo del agua, evita la evaporación y la aparición de malas hierbas, las filtraciones al subsuelo y el consiguiente arrastre de nutrientes fuera del alcance de las raíces. Si a ello se añade que los equipos solares desarrollados por Tade Solar bombean el agua de una forma especialmente racional y justo cuando más lo necesita la planta –sobre todo en los meses de mayor radiación solar, que es cuando las necesidades hídricas son mayores en las plantas– se consigue un equilibrio perfecto entre evaporación, necesidades de agua del cultivo y aportación de suministro.

Razones económicas

El precio supuestamente más barato de los sistemas convencionales de riego es otro obstáculo al que han tenido que hacer frente los responsables de Tade Solar. Inocente García asegura que se trata de otra creencia equivocada. “En la adquisición de nuestros equipos van incluidos todos los gastos de su posterior funcionamiento, gastos que no incluyen otros sistemas de producción eléctrica con energías convencionales. Si a un generador diesel se añaden los costos que conlleva tenerlo en funcionamiento, amortización, coste del carburante, aceites, filtros, etc., a la larga siempre resulta más caro que un generador eléctrico solar. En algunos casos, el m³ de agua así bombeado sale a más de 0,6 euros. Además, su vida útil es más corta, unos 10-12 años frente a los 40 que pueda durar un sistema de bombeo solar FV”. Las subvenciones de las que goza esta fuente de energía –40% en Castilla-La Mancha–, son otro elemento muy importante a tener en cuenta.

Más información:

–Tade Solar. C/El Sol, 20. 16660 Las Pedroñeras (Cuenca). Tfno: 967 16 10 52; Fax: 967 16 15 86. E-mail: tadesol@te-leline.es
–“Energía solar y agricultura”, escrito por Inocente García y editado por SAPT Publicaciones técnicas (tfno.: 91 350 58 85; Fax 91 345 93 13)

■ Características de tres posibles instalaciones

CONCEPTO	RIEGO		
	1Ha	20.000 Ha	200.000 Ha
Potencia media en panel	0,250 kWp	5.000 kWp	50.000 kWp
Media de riego anual (m³)	1.000	20.000.000	200.000.000
Ahorro potencial de agua (m³) según la concesión para el riego de cultivos leñosos en CLM (1.500 m³/Ha año)	500	10.000.000	100.000.000
kW/h producidos anualmente	437,5	8.750.000	87.500.000
Media anual de litros de gasóleo que se ahorraría para producir esos kW	100	2.000.000	20.000.000
Reducción anual de emisiones de CO₂ (Kg.)	262,2	5.244.00	52.440.000
Reducción anual de emisiones de SO₂ (Kg.)	0,630	12.600	126.000
Reducción anual de emisiones de NO (Kg.)	0,747	14.940	149.400
Coste medio de la instalación solar para el riego (euros)	1.803	36.060.000	360.000.000
Valor mínimo del gasóleo* que se ahorraría con los bombeos solares en los 40 años de vida útil (euros)	1.587	31.740.000	317.400.000

* El gasóleo para el riego solo supone el 30% del coste total del funcionamiento de un generador, por lo tanto este coste sería el 70% superior: para 1 Ha, 2.697,9 euros; para 20.000 Ha, 53.958.000 euros; para 200.000 Ha, 539.580.000 euros.
La rentabilidad, solo en ahorro energético que conlleva el uso de la energía solar para los riegos agrícolas, sería: 53.958.000 / 40 / 36.060.000 = 3,75%

(Datos facilitados por Tade Solar)



Comunidad Valenciana

En este número iniciamos una nueva sección denominada Directorio de Empresas. Con ella queremos dar a conocer todas las empresas que trabajan en energías renovables en las distintas comunidades autónomas, para que los potenciales clientes sepan a quién acudir. Si tu empresa no está incluida háznoslo saber. También puedes efectuar búsquedas específicas en el directorio de la página web. Las que aparecen bajo el epígrafe de Energías renovables es que trabajan con distintas fuentes.

CONSEJERÍA DE INDUSTRIA Y COMERCIO DE VALENCIA

Colón, 32-1º
46004 Valencia
Tel: 96 386 68 00

DIRECCIÓN GENERAL DE INDUSTRIA Y COMERCIO DE VALENCIA

Colón, 32-6º
46004 Valencia
Tel: 963 86 68 00

IMPIVA. INSTITUTO DE LA MEDIANA Y PEQUEÑA INDUSTRIA VALENCIANA

Plaza del Ayuntamiento, 6
46002 Valencia
Tel: 96 398 62 00
info@impiva.m400.gva.es
www.impiva.es

REENERGY. AGENCIA DE LA DIPUTACIÓN DE VALENCIA

Albereda Jaume I, 35. Puerta 3
46800 Játiva
Valencia
Tel: 96 228 98 00/606 43 14 68
ag.renergy@diputación.m400.gva.es
www.agencia-renergy.org

Alicante

Energías renovables

■ **Topoterra**
Paraje Cucuch C-8
03660 Novelda
Alicante
Tel: 965 62 45 41. Fax: 965 60 48 18
habitategologic@airtel.net
www.ctv.es/USERS/topoterra



Solar térmica

■ **Hispana de Instalaciones**
Pego, 1
03008 Alicante
Alicante
Tel: 965 28 61 00.
Fax: 965 10 40 46



■ **Silvasol**
Avda. de Ondara, s/n
3730 Jávea (Alicante)
Tel: 965 79 12 23.
Fax: 965 79 47 53
mail@silvasol.es
www.silvasol.com

Solar térmica y fotovoltaica

■ **Eurener**
Padre Damián, 10
03380 Bigastro
Alicante
Tel: 96 535 08 37.
Fax: 96 677 20 50
eurener@neopro.com



Castellón

Energías renovables

■ **GEA. Asociación de Estudios Geobiológicos**
Apdo. de Correos 133.
15280 Benicarló
Castellón
Tel: 964 52 50 50. Fax: 964 22 34 41



Solar térmica y fotovoltaica

■ **Pascual Pesudo Pascual**
Islas Columbretes, 41
12539 Burriana
Castellón
Tel: 964 58 70 46.
Fax: 964 58 70 46
bupapepa@burriana.infoville.net



Valencia

Biomasa

■ **AF Ingeniería**
Doctor José María Paredes,
12 2ºB
46022 Valencia
Valencia
Tel: 96 356 03 88.
Fax: 96 356 04 01
inprolev@ctv.es
www.ctv.es



■ **Aidima Instituto Tecnológico**
Avda. Benjamín Franklin, 13 (Parque Tecnológico)
46980 Paterna
Valencia
Tel: 96 136 61 83.
Fax: 96 136 61 85
rmossi@didima.es



■ **Combustión y Secado Ingeniería**
Avda. Juan Ramón Jiménez, 6
46930 Quart de Poblet
Valencia
Tel: 96 154 84 04.
Fax: 96 153 26 94
cys@eratic.es

■ **Eratic**
Avda. Juan Ramón Jiménez, 6
46930 Quart de Poblet
Valencia
Tel: 96 154 85 16.
Fax: 96 153 26 94
eratic@eratic.es

■ **Evaluación de Recursos Naturales**
Conde de Altea, 1-1º-3º
46005 Valencia
Tel: 96 395 94 96. Fax: 96 373 76 28
evren@ctv.es
www.evren.net

■ **Sugimat**
Ctra. N-III, Km 331-Colada D'Arago s/n.
Apdo. Correos 99
46930 Quart de Poblet
Valencia
Tel: 96 159 72 30. Fax: 96 192 00 26
sugimat@arrakis.es
www.arrakis.es/~sugimat

■ **Talleres Rafael Cubells Ballester**
Apdo. 76
46470 Catarroja
Valencia
Tel: 96 127 04 50. Fax: 96 126 72 11

Energías renovables

■ **ELEC-3 Moixent**
Gonzalo García, 44
46640 Moixent
Valencia
Tel: 96 226 14 62. Fax: 96 226 14 62
Vimodo@teletel.es



■ **Fellar**
Villa de Bilbao, 6.
Pol. Indust. Fuente del Jarro
46988 Paterna
Valencia
Tel: 96 134 05 06. Fax: 96 134 06 70
fellar@fellar.es
www.fellar.es

■ **Intercontrol Levante**
Vidal de Blanes, 19 bajo
46024 Valencia
Tel: 96 330 03 24. Fax: 96 330 04 58
intercontrol@alacav.org

■ **Possum Ingeniería**
General Avilés, 36-15º
46015 Valencia
Tel: 96 346 34 90. Fax: 96 346 34 91

■ **Sistemas de Energías Regenerativas.**
SERSA
El Bachiller, 27, bajo izquierda
46010 Valencia
Tel: 96 393 60 20. Fax: 96 393 66 48
info@sersa.es
www.sersa.es

■ **Teularet**
Partida de El Teularet-Navalón
46810 Enguera
Valencia
Tel: 96 388 21 00. Fax: 96 225 30 24
teularet@pv.ccoo.es

■ **V3J Ingeniería y Servicios**
Colón, 4 3º A
46004 Valencia
Tel: 96 351 93 41. Fax: 96351 96 33
v3j@vlc.servicom.es

Minihidráulica

■ **FIV Energía y Servicios**
Colón, 4-3º A
46004 Valencia
Tel: 96 351 93 41. Fax: 96 351 96 33
v3j@vic.servicom.es



Solar fotovoltaica

■ **Astrasolar**
Cami del Bony, 16
46470 Catarroja
Valencia
Tel: 961 278 150. Fax: 961 278 151
astrasolar@astrasolar.com
www.astrasolar.com



■ **ATERSA**
Camino del Bony, 14. Políg. Indust. de Catarroja
46470 Catarroja
Valencia
Tel: 96 126 66 11. Fax: 96 126 73 00
info@atersa.com
www.atersa.com

■ **Ofitec, Ingeniería y Proyectos**
José Iranzo, 73- 15º
46870 Ontinyent
Valencia
96 291 61 23. Fax: 96 238 82 72
ofitecing@nexo.es

■ **Siliken**
Av. Benjamin Franklin, 12
Parque Tecnológico
45980 Paterna
Valencia
Tel: 96 199 42 00. Fax: 961994220
info@siliken.com
www.siliken.com

Solar térmica

■ **Alwec**
Buenavista, 17-19
46970 Alaquas
Valencia
Tel: 96 150 26 00. Fax: 96 150 26 12



■ **Aremi Asociados**
Josep Bea i Izquierdo, 5,15º
46015 Valencia
Valencia
Tel: 96 348 67 27. Fax: 96 348 67 49
aremi@wanadoo.es

■ **Saclima**
Polígono Industrial Els Mollons. Fusters, 24.
46970 Alaquas
Valencia
Tel: 96 151 61 62/639 17 20 45.
info@saclima.com
www.saclima.com

Solar térmica y fotovoltaica

■ **Cheste Solar**
Chiva, 23, 3º
46380 Cheste
Valencia
Tel: 96 251 13 66. Fax: 96 251 13 66
pallero@futurnet.es



■ **Techno Sun**
Avda. Pérez Galdós, 37.
46018 Valencia
Tel: 96 382 65 65. Fax: 96 384 27 21
solosol@ctv.es
www.technosun.com

J. Bornay Aerogeneradores
Paraje Ameradors, s/n
03420 Castalla
Alicante

Tel: 96 556 00 25.
Fax: 96 556 07 52
bornay@bornay.com
www.bornay.com



II. Eólica

Durante siglos, el viento ha empujado los barcos y ha movido las aspas de los molinos destinados a moler grano o bombear agua. Estamos, por tanto, ante una fuente de energía bien conocida por el hombre. Pero sólo hace cien años se empezaron a vislumbrar las posibilidades de la fuerza cinética del viento para generar electricidad. Su despegue definitivo llegó en los 80.

Como la mayor parte de las energías renovables, la eólica tiene su origen en el sol. Entre el 1 y el 2% de la energía proveniente del sol se convierte en viento, debido al movimiento del aire ocasionado por el desigual calentamiento de la superficie terrestre. Excluyendo las áreas con valor ambiental, esto supone un potencial de energía eólica de 53 TWh/año, cinco veces más que el actual consumo eléctrico en el mundo. Por tanto, en teoría, la energía eólica permitiría atender sobradamente las necesidades energéticas del mundo.

El aerogenerador

Las máquinas empleadas para transformar la fuerza cinética del viento en electricidad reciben el nombre de turbinas eólicas o aerogeneradores. Estos se dividen en dos grupos: los de eje horizontal y los de eje vertical. El aerogenerador de eje horizontal, considerado el más eficiente, es, con diferencia, el más empleado en la actualidad.

Cómo funciona

Las turbinas extraen la energía del viento utilizando una tecnología que se asemeja a la de los aviones o helicópteros. Sus componentes fundamentales son:

-Rotor. Incluye el buje y las palas (por lo general tres). Éstas capturan el viento y transmiten su potencia hacia el buje, que está acoplado al eje de baja velocidad del aerogenerador. Ese eje, a su vez, conecta el buje del rotor al multiplicador.

-Góndola. Contiene, entre otros componentes, el generador eléctrico, el multiplicador y los sistemas hidráulicos de control, orientación y freno. El multiplicador tiene a un lado el eje de baja velocidad y al otro un eje de velocidad alta, que gira a muchas revoluciones por minuto, lo que permite el funcionamiento del generador eléctrico. Una veleta situada en la parte posterior de la góndola mide la velocidad del viento en cada instante y manda unas ordenes a los sistemas de control que accionan el aparato para que el rotor y las aspas se sitúen en la posición óptima contra el viento. La electricidad producida en el generador baja por unos cables a la mini esta-



ción, para ser transformada y enviada a la red.

-Torre. Soporta la góndola y el rotor. Puede ser tubular o de celosía (estas últimas, aunque más baratas, están en desuso ya que las tubulares son mucho más seguras). Una turbina típica de 600 kW suele tener una torre de 40 a 60 metros (la altura de un edificio de 13 a 20 plantas).

Tecnología

En los últimos 20 años, la tecnología eólica ha evolucionado a un ritmo vertiginoso, pasando de aerogeneradores de potencia unitaria de decenas de kilovatios hasta máquinas de potencia nominal superior al megavatio.

Los modelos que se instalan en la actualidad son, por lo general, tripala, de paso variable (este sistema permite una producción óptima con vientos bajos y una reducción de cargas con vientos altos) de alta calidad en el suministro eléctrico y bajo mantenimiento. Preparadas para optimizar los recursos eólicos de un emplazamiento determinado, la vida útil de estas máquinas es, como mínimo, de 20 años (si se compara con un motor de automóvil ordinario, éste sólo funcionará durante unas 5.000 horas a lo largo de su vida útil).

La mayor parte de los fabricantes nacionales e internacionales posee certificados que garantizan la calidad en sus sistemas de diseño y fabricación de elementos. Para su fabricación se utilizan algunas de las técnicas de la industria aeronáutica, pero sus diseñadores tienen que desarrollar nuevos métodos y modelos de simulación por ordenador para tratar otros aspectos.

Los parques eólicos

La explotación de la energía eólica se lleva a cabo fundamentalmente para la generación de electricidad que se vende a la red y ello se hace instalando un conjunto de molinos que forman un parque eólico. Cada parque cuenta con una central de control de

Pequeños aerogeneradores

No siempre lo grande es mejor. Las grandes turbinas, particularmente bien adaptadas para la energía eólica en el mar, resultan inadecuadas para determinados emplazamientos. En zonas donde la red eléctrica es débil, por ejemplo, los pequeños aerogeneradores pueden resultar mucho más interesantes, ya que hay menos fluctuación en la electricidad de salida de un parque eólico compuesto de varias máquinas pequeñas. El coste de usar grandes grúas, y de construir carreteras adecuadas para transportar los componentes de la turbina, puede hacer, asimismo, que en algunas áreas las máquinas pequeñas resulten más económicas. A ello hay que añadir el excelente recurso que suponen para cubrir las necesidades eléctricas en lugares aislados de la red.

funcionamiento que regula la puesta en marcha de los aerogeneradores, controla la energía generada en cada momento, etc.

Requisitos para su instalación

Obviamente, antes de poner en marcha un parque eólico, los promotores se aseguran de que el lugar disfruta de las condiciones adecuadas. Para ello, estudian previamente múltiples aspectos, aunque el más importante es, lógicamente, la velocidad del viento, ya que va a determinar la cantidad de energía que un aerogenerador puede transformar en electricidad. Esta cifra dependerá de la densidad del aire (masa por unidad de volumen), de manera que cuanto "más pesado" sea el aire más energía recibirá la turbina. A modo de referencia: con una velocidad de viento media de 6,75 m/s a la altura del buje, obtendrá alrededor de 1,5 millones de kWh de energía anuales.

También es de vital importancia conocer las turbulencias del aire (que se produ-



cen, sobre todo, en áreas muy accidentadas), ya que disminuyen la posibilidad de utilizar eficazmente la energía del viento y provocan mayores desgastes en la turbina.

Rentabilidad

Los grandes avances de la tecnología eólica han permitido que el precio de los aerogeneradores haya bajado en torno al 30% desde 1990. Esto, unido, a la mejora de las condiciones de la venta de la energía producida a la red, ha propiciado que la inversión media por kW instalado se sitúe hoy en torno a los 870 euros, cuando hace tres años era de 1.500 euros. La partida más importante en los costes de puesta en funcionamiento de un parque es la de los aerogeneradores, que suele suponer el 75%.

Beneficios de la energía eólica

-Ambientales. El estudio "Impactos Ambientales de la Producción Eléctrica", auspiciado por el IDAE, el CIEMAT, cinco gobiernos autónomos y APPA, demuestra que el kWh producido con energía eólica tiene 26 veces menos impactos que el producido con lignito, 21 veces menos que el producido con petróleo o 10 veces menos que el producido con energía nuclear. APPA añade que el actual parque eólico español evita la emisión de 5.000.000 toneladas/año de CO₂ y sustituye 620.000 Toneladas Equivalentes de Petróleo (TEP). Además, los modernos aerogeneradores recuperan rápidamente toda la energía gastada en su fabricación, instalación, mantenimiento y desmantelamiento. Bajo condiciones de viento normales, a una turbina le cuesta entre dos y tres meses recuperar esa energía, según la Asociación danesa de la Industria Eólica. Otros beneficios de la eólica son que apenas ocupa suelo, es compatible con otros usos y es una instalación reversible (tras su clausura, devuelve al suelo su apariencia original).

-Socioeconómicos. El actual parque eólico español genera electricidad para 1.400.000 de familias y evita importaciones de petróleo o de gas que suponen el más gravoso coste de nuestra economía. La eólica es, asimismo, la tecnología renovable que más empleo ha creado hasta el momento. Según estudios de CC.OO., cerca de 5.000 puestos de trabajo directos y unos 8.000 indirectos, que pueden convertirse en 8.000 y 12.000 respectivamente con el cumplimiento del Plan de Fomento de las Energías Renovables. El crecimiento de la eólica en España está permitiendo, además, el desarrollo tecnológico en nuestra país y nuevas oportunidades de negocio para la industria.

Impactos

-Paisaje. Los aerogeneradores son siempre elementos altamente visibles en el paisaje.

De lo contrario, no están situados adecuadamente desde un punto de vista meteorológico. En consecuencia, provocan un impacto paisajístico, aunque mientras para unos ese impacto es positivo, otros lo consideran inasumible (por tanto, se trata de una cuestión ligada a percepciones individuales). En cualquier caso, la creación de los parques eólicos está sujeta a las pertinentes actuaciones ambientales para evitar y restaurar la vegetación, cerrar los caminos al paso de vehículos, etc.

-Fauna y flora. Otros aspectos criticados son las supuestas afecciones que causan a la flora y fauna, en especial a la aves. En este terreno, lo mejor es guiarse por los estudios científicos, como el que está realizando la Consejería de Medio Ambiente de Navarra sobre la relación entre la avifauna y los parques eólicos de la Comunidad foral. Las conclusiones de la primera fase del trabajo, desarrollada entre marzo de 2000 y marzo



de 2001, han determinado una tasa de colisiones de aves del 0,1%. Estudios semejantes realizados en Dinamarca han concluido que las aves se acostumbran rápidamente a los aerogeneradores y desvían su trayectoria de vuelo para evitarlos.

-Ruido. La contaminación acústica provocada por los aerogeneradores de los 80 ha dejado de ser considerado un problema ya que las emisiones sonoras de actuales turbinas se han reducido por debajo de la mitad.

Situación

A principios del año 2001, España contaba con 158 parques eólicos operativos, y en octubre de 2001 alcanzaba una potencia instalada de 2.727,70 M, lo que sitúa a nuestro país en la tercera posición mundial, detrás de Alemania (6.113 MW) y Estados Unidos y por delante de Dinamarca (2.301 MW). El Plan de Fomento de las Energías Renovables (1999) prevé para el año 2010 un parque eólico con una potencia instalada de 8.974 MW. No obstante, esta potencia podría superarse ya que existen tanto la tecnología como los recursos eólicos para lograrlo (en teoría, se podría producir toda la electricidad con eólica). De sello español son, también, algunos de los fabricantes mundiales más importantes de aerogeneradores, como Gamesa, que ocupa el segundo lugar del ranking mundial.

La industria europea eólica fabrica máquinas con una capacidad total de 1.000 MW/año, variando los modelos entre 10 W y 1.5 MW, aunque ya está instalando también máquinas con capacidades de entre 1 y 3 MW. Se estima que en el año 2030 podrían estar instalados 100.000 MW en Europa. Un objetivo que se lograría con instalaciones eólicas en el mar. En el mundo, la capacidad instalada en el año 2000 superaba los 13.800 MW, equivalente a seis grandes centrales nucleares.

Más información:

-www.windpower.org
-www.appa.com

■ Pioneros de la industria eólica

A Charles F. Brush (1849-1929), uno de los fundadores de la industria eléctrica americana, le debemos la primera turbina para generación de electricidad. Era un gigante de 144 palas fabricadas en madera de cedro. Funcionó durante 20 años y cargó las baterías en el sótano de su mansión. El danés Poul la Cour (1846-1908) descubrió poco más tarde que las turbinas eólicas de giro rápido con pocas palas son más eficientes para la producción de electricidad. La Cour construyó varias de ellas y las utilizó para producir electrólisis y obtener así hidrógeno para las lámparas de gas de su escuela. Durante la segunda guerra mundial, una compañía danesa comenzó a fabricar aerogeneradores bi y tripala, y en los años 50 aparecieron, también en Dinamarca, las primeras turbinas de corriente alterna. Pero no fue hasta la primera crisis del petróleo (1973) cuando despertó un interés real por la energía eólica. El problema era que las turbinas eran muy caras, lo que les restó aceptación.

La generación de aerogeneradores de 55 kW que fueron desarrollados en 1980 supuso, por fin, el despegue industrial y tecnológico para los modernos aerogeneradores. Ahora, las miras están puestas en el mar. También en este caso Dinamarca ha ido marcando la pauta (su objetivo es contar con 4.000 megavatios de potencia instalados en el mar antes del 2027), pero otros países europeos, incluido España, tienen igualmente proyectos para instalaciones eólicas marinas.

■ ELECTRIFICACIÓN AUTÓNOMA CON ENERGÍA SOLAR

El Aula de Estudios de la Energía RUBIAD organiza, dentro de su programa de cursos monográficos, éste sobre electrificación autónoma con energía solar. Se celebra en la localidad de Rubí (Barcelona); su duración es de 44 horas, en horario de martes y jueves por la tarde. Comienzan el 12 de febrero y su precio es de 312,50 euros.



Más información:

Pere Sorla Alcázar

INTIAM RUAL

Tel: 93 581 39 02

www.intiam.com

www.intiam.com

■ GREEN WATIO'2002

Los días 12, 13 y 14 de febrero Madrid acoge el encuentro Green Watio'2002, organizado por el Institute for International Research (IRR). En el certamen, que cuenta con Energías Renovables como portal oficial se debatirán los aspectos más relevantes relacionados con estas fuentes de energía y las posibilidades de negocio del sector.



Cómo financiar y rentabilizar los proyectos; qué técnicas hay disponibles para generar electricidad a través de estas fuentes; cuál es el impacto de la nueva Directiva europea de fomento de las energías limpias en el desarrollo del mercado en España y qué papel desempeñan las administraciones autonómicas.

El Foro contará con la participación de representantes de empresas como EHN, Gamesa, Hidronorte, Sinas, Ingeniería y Proyectos Viento, Ibercensa y Unión Fenosa; asociaciones como Enfores o la Asociación de Productores de Energías Renovables (APPA); e instituciones como el Clemat o la Cámara de Comercio e Industria de Madrid.

A lo largo del encuentro se celebrará, además, un seminario práctico centrado en la biomasa, en el que se expondrán las claves para superar las barreras e implantar con éxito proyectos de esta fuente de energía.

Más información:

IRR

Tel: 91 700 48 70. Fax: 91 319 62

info@irr.es

www.irr.es

■ GLOBAL WINDPOWER CONFERENCE & EXHIBITION

París acogerá del 2 al 5 de abril la conferencia de la Asociación Europea de Energía Eólica (EWEA), con el apoyo de numerosas asociaciones nacionales y de la industria del

viento. Todo lo que se hace y se piensa hacer en torno a la energía eólica se debatirá o exhibirá en este encuentro: desarrollo tecnológico, implantación eólica en los distintos países, mercados, mecanismos de apoyo, parques offshore.

En el año 2004 tendrá lugar una conferencia similar en Estados Unidos, a modo de segunda parte. Dos años más tarde, en algún país en vías de desarrollo se celebrará lo que pretende ser un acontecimiento histórico para esta fuente de energía en el mundo: el 2006 Global Windpower, un encuentro internacional que pretende demostrar ya con hechos que el viento es una alternativa energética real a las fuentes convencionales.

Más información:

Tel: +43 1402 7755

enquiries@windpower-congress.com

www.wpcg.org

■ 2º CONGRESO INTERNACIONAL DE ENERGÍA ELÉCTRICA

El Institute for International Research organiza en Madrid, del 9 al 11 de abril, este congreso en el que se tratarán todos los aspectos relevantes para preparar la liberalización plena del mercado eléctrico en España. Directiva eléctrica y de gas, cómo variará la legislación sobre la ordenación del mercado ibérico de la electricidad o debates sobre la calidad de suministro y las redes de transporte son algunos de los temas que protagonizarán el encuentro.



Más información:

IRR

Tel: 91 700 48 70. Fax: 91 319 62

info@irr.es

www.irr.es

■ I FERIA DE ENERGÍAS RENOVABLES Y TECNOLOGÍA DEL AGUA

Posiblemente no exista un lugar en el mundo más idóneo que la provincia de Almería para ser sede de una Feria de estas características. No en vano, atesora el mayor número de horas de sol al año de toda Europa, lo que ha atraído multitud de proyectos relacionados con el uso de la energía solar, que tienen su principal exponente en la Plataforma Solar de Almería.



La Feria está organizada por la Cámara de Comercio de Almería, y se celebra del 25 al 27 de abril de 2002 en el Centro de Exposiciones y Congresos de Aguadulce, que en su

corta trayectoria ya ha albergado ferias internacionales de gran importancia. Se celebrarán tres conferencias generales: Financiación y Subvenciones de las Energías Renovables en Europa, España y Andalucía; Medio Ambiente, Energías Renovables y Tecnologías del Agua; y Medios de Comunicación, Energías Renovables y Tecnologías del Agua. Además, habrá numerosas conferencias específicas.

Con motivo de la celebración de la Feria, la organización de este evento, convoca un Premio que se fallará durante la celebración de la misma. Éste irá dirigido a estimular la investigación científica en los sectores objeto de la Feria, la divulgación de los avances técnicos y las iniciativas empresariales vinculadas a las nuevas energías y al uso y optimización del agua.

Más información:

comunicacion@californiaalmeria.com

www.californiaalmeria.com

■ 4º ENCUENTRO INTERPARLAMENTARIO SOBRE LAS FUENTES DE ENERGÍAS RENOVABLES EN LA UNIÓN EUROPEA

La convergencia económica en Europa se está convirtiendo en un asunto vital en el sector energético, donde las peticiones de una política común europea parecen ganar terreno. El ambiente de cambios incluye la liberalización de los mercados energéticos, el Libro Verde sobre el abastecimiento energético, los impactos ambientales, la trasposición de la Directiva sobre renovables en los estados miembros, etc.

En este contexto, el 4º Encuentro Interparlamentario sobre las Fuentes de Energía Renovables en la Unión Europea, está concebido como un encuentro de diálogo entre los miembros del Parlamento europeo y de otros parlamentos regionales y nacionales.

Tendrá lugar del 19 al 21 de abril en Santiago de Compostela (A Coruña), coincidiendo con la Presidencia española de la UE, y en una región, Galicia, que ha sabido poner en marcha el aprovechamiento de los recursos energéticos renovables, especialmente la eólica. El encuentro será organizado conjuntamente por el Foro Europeo para las Fuentes de Energía Renovables (EUFORES), el Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía (IDAE) y el Instituto Energético Gallego (INEGA).

Más información:

info@eufores.org

www.eufores.org



¿ESTÁS COLGADO POR LA NATURALEZA?



Si quieres llevarte cualquier título especializado de la librería Linneo
o conseguir esos números que se te quedaron "colgados" de
Quercus, BIOLógica y Turismo RURAL.

Cuélgate de:

www.natuweb.com

... Y ADEMÁS PUEDES COMPRAR CON TARJETA DE CRÉDITO, CHEQUE NOMINATIVO, GIRO POSTAL O CONTRARREEMBOLSO

En cuerpo *y alma*

*Aerogenerador
ECOTÈCNIA 750
del Parque Eólico
de Montes de Cierzo,
Navarra*

*Pedro Jaray, jefe de
planta de la fábrica
de ECOTÈCNIA
en Buñuel, Navarra*

En potencia empresarial y en proximidad de servicio.
En capacidad tecnológica y en disponibilidad
permanente. En cuerpo y alma: así trabaja
ECOTÈCNIA cada proyecto de energía eólica.

Con ECOTÈCNIA haga
rentable su proyecto eólico.

Nos encontrará en:
Teléfono 932 257 600 | www.ecotecnia.com

