

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

Energías renovables

www.energias-renovables.com

Número 23
Diciembre 2003
3 euros

La energía hidráulica, a debate



■ Conexión a red
de los parques eólicos:
España es diferente



■ Océanos, el mayor
almacén de energía
del planeta Tierra

■ Austria. En la cima
de la solar térmica

■ CENER, o como
"coger por los cuernos" la I+D
de las energías limpias

■ Amayuelas de Abajo,
sabor popular
en clave renovable



Cabanillas (Navarra)

Montes de Clerzo (Navarra)

Caparaso (Navarra)

La Bandera (Navarra)

Sotavento (A Coruña)

Somozas (A Coruña)

Monte Redondo (A Coruña)

Novo (A Coruña)

Faro-Faralo (Pontevedra-Lugo)

Parámo de Poza (Burgos)

La Ruya (Palencia)

Trucafort (Tarragona)

Tarifa (Cádiz)

Baix Ebre (Tarragona)

Los Pedreros (Albacete)

Punta Gaviota (Gran Canaria)

Los Lances (Cádiz)

Sujamt (India)

Tiraguano (Cuba)

Ito Country Club (Japón)

También tenemos una respuesta a sus necesidades:

ECOTÈCNIA es pura energía.

Llevamos más de 20 años fabricando aerogeneradores.

Seguimos creciendo y generando más y más energía.

Ofreciendo soluciones personalizadas

desde la adaptación de nuestras máquinas,

hasta el mantenimiento de los parques eólicos.

PURA ENERGÍA

Pura energía también dentro,

gracias a un equipo humano que responde.

La compañía nos permite desarrollar una tecnología

que se actualiza día tras día y que se sitúa

entre las más fiables y con mayor proyección del mercado.

ECOTÈCNIA es pura energía, en capacidad tecnológica,

en garantías y en atención permanente,

inmovilizando sus proyectos.

The logo for Ecotècnia features a stylized green graphic of three curved lines forming a shape reminiscent of a wind turbine or a leaf. Below this graphic, the word "ecotècnia" is written in a lowercase, green, sans-serif font.

ecotècnia

The logo for Nondragon consists of a white letter 'M' inside a black circle. To the right of the circle, the word "NONDRAGON" is written in a bold, black, sans-serif font, with "COOPERACIÓ COOPERATIVA" in a smaller font underneath.

NONDRAGON
COOPERACIÓ COOPERATIVA

Llámenos al 932 257 600 o visite www.ecotecnia.com

**Enamorados
de las
renovables**



Energías
renOvables



**El periodismo
de las energías limpias:**
www.energias-renovables.com

DIRECTORES:

Luis Merino

lmerino@energias-renovables.com

Pepa Mosquera

pmosquera@energias-renovables.com

COLABORADORES:

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

CONSEJO ASESOR:

Javier Anta Fernández

Presidente de la Asociación de la Industria Fotovoltaica (ASIF).

Manuel de Delás

Secretario general de la Asociación Española de Productores de Energías Renovables (APPA)

María Luisa Delgado

Directora del Departamento de Energías Renovables del CIEMAT

Antonio González García Conde

Presidente de la Asociación Española del Hidrógeno

Jesús Fernández

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

Juan Fraga

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

José Luis García Ortega

Responsable Campaña Energía Limpia, Greenpeace España

José María González Vélez

Presidente de la sección Hidráulica de APPA

Emilio Miguel Mitre

ALIA, Arquitectura, Energía y Medio Ambiente
Director red AMBIENTECTURA

Antoni Martínez

Eurosolar España

Ladislao Martínez

Ecologistas en Acción

Carlos Martínez Camarero

Dto. Medio Ambiente de CC.OO.

Isabel Monreal

Directora general del Instituto para la Diversificación y el Ahorro de la Energía (IDAE)

Julio Rafels,

Secretario general de la Asociación Española de Empresas de Energía Solar y Alternativas (ASENSA)

FOTOGRAFÍA:

Naturmedia

DISEÑO Y MAQUETACIÓN

Fernando de Miguel

trazas@telefonica.net

REDACCION:

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

CORREO ELECTRÓNICO:

info@energias-renovables.com

DIRECCIÓN EN INTERNET:

www.energias-renovables.com

SUSCRIPCIONES:

Paloma Asensio.

91 653 15 53

suscripciones@energias-renovables.com

PUBLICIDAD:

JOSE LUIS RICO

670 08 92 01 / 91 628 24 48

publicidad@energias-renovables.com

advertising@energias-renovables.com

EDITA

Haya Comunicación



Filmación e integración: PUNTO CUADRADO
Impresión: C.G.A.

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

Nuevas reglas de juego

Tras meses de espera, de dimes y diretes, el titular de la Secretaría de Estado de Energía, José Folgado, dedicó la última semana de noviembre a informar a los promotores de energías renovables cuáles serán las nuevas reglas de juego en el sector. Y tras conocer las líneas principales del Real Decreto que desarrolla el nuevo sistema de retribución del Régimen Especial, la impresión de los agentes afectados es dispar.

En espera de que se conozcan y analicen los detalles, podría decirse que el nuevo marco regulatorio de las renovables gusta más a los grandes que a los pequeños. Pero también los pequeños ven aspectos positivos, como los plazos de retribución de las distintas tecnologías o el intento de ayudar a la seguridad de suministro, interviniendo en la regulación de tensión y soporte de huecos de tensión en la red.

Subyace, dicen en APPA, la idea de que las energías renovables son ya maduras y se las quiere equiparar con el régimen ordinario para que se defiendan en el mercado como mejor puedan. Si, por ejemplo, se exige a la eólica que asuma los desvíos en las mismas condiciones que el Régimen Ordinario, sólo podrán cumplir los promotores que tienen además otras fuentes de generación. Porque a día de hoy, predecir el recurso sigue siendo un quiero y no puedo. ¿Y la biomasa? La posibilidad de utilizar un 30% de gas desvirtúa su carácter renovable, es evidente. ¿Servirá, no obstante, para animar a algún promotor? En APPA no lo ven nada claro.

El nuevo Real Decreto deroga otros como el 2818/1988, que ha conducido una marcha irregular de las renovables en España. Con éxitos portentosos como el vivido por la eólica, aventuras mediocres de la energía solar, estancamientos "ad eternum" en la minihidráulica y catástrofes manifiestas como la de la biomasa. Empieza una nueva etapa y el tiempo dirá si las experiencias vividas nos han enseñado algo o vamos de mal en peor.

Hay algo más. Por encima del éxito que puedan suponer muchos kilovatios instalados, el sector de las energías renovables en España nos ha demostrado que hay un grupo importante de pequeños promotores que un día buscaron sus opciones en un sector, el energético, dominado por grandes compañías. Su papel ha sido y es fundamental en el desarrollo de las energías limpias. Su propia iniciativa, la de un pez pequeño en un río de peces gordos, es digna de reconocimiento. Y de algún modo, ese carácter pequeño les coloca más cerca de los valores que distinguen a las renovables. El espíritu y la letra del nuevo marco regulatorio debería tener esto muy presente.

Hasta el mes de febrero.



Luis Merino

Pepa Mosquera

Pepa Mosquera

El nuevo marco regulatorio de las renovables gusta más a los grandes que a los pequeños

El borrador del Real Decreto elaborado por la Secretaría de Estado de Energía para retribuir al Régimen Especial parece convencer más a los grandes promotores y a aquellos que tienen otras fuentes de generación que a los pequeños. Pero unos y otros ven aspectos positivos.

El nuevo sistema de retribución del Régimen Especial que última el Gobierno tiene, entre sus objetivos principales, dar una mayor estabilidad a largo plazo a los proyectos renovables. Así lo reconoce la Asociación de Productores de Energías Renovables-APPA, que fue informada verbalmente por el Secretario de Estado de Energía, José Folgado, de las líneas principales de la norma. APPA considera que la reforma tiene aspectos positivos en cuanto a los plazos de retribución de las distintas tecnologías, así como el intento de ayudar a la seguridad de suministro, interviniendo en la regulación de tensión y soporte de huecos de tensión en la red. Sin embargo, la asociación manifiesta su preocupación ante algunos aspectos de la propuesta, como las medidas respecto a la biomasa “que frustran todas nuestras expectativas”.

El borrador del nuevo Real Decreto, que deroga los Reales Decretos 2818/1988 y 841/2002, será remitido próximamente a la Comisión Nacional de Energía (CNE), como paso previo a su aprobación en las próximas semanas en Consejo de Ministros.

Ventajas para los grandes

APPA percibe “un deseo de equiparar el Régimen Especial al régimen ordinario que a

nuestro entender no se justifica, puesto que las condiciones que llevaron a crear una normativa distinta para las energías renovables siguen vigentes hoy más que nunca pese al camino recorrido, por importante que sea”. En las condiciones actuales (la imposibilidad de predecir el recurso, entre otros factores) “impulsar –a nuestro juicio, precipitadamente– a las renovables al mercado se contradice con la normativa aprobada apenas hace unos años y por este mismo Gobierno, con la Ley del Sector Eléctrico y el R.D. 2818/98”, añade. En definitiva, la asociación considera que no se puede exigir a la eólica, en particular, que asuma los desvíos en las mismas condiciones que el Régimen Ordinario. “Prácticamente, sólo podrán asumirlos los promotores que tienen además otras fuentes de generación”.

La retribución de la eólica se plantea mediante dos alternativas. La primera permite cobrar la energía producida al precio del mercado más una prima del 40% sobre la tarifa eléctrica media o de referencia (TEM). Esta modalidad, que cubrirá todo el periodo de vida útil de las instalaciones, busca que el resultado final se sitúe en el 90% de la TEM. El mecanismo obligaría a realizar predicciones y programar la producción para las 24 horas de funcionamiento del mercado, como cualquier otra unidad de generación convencional.

Apoyo a la calidad de la energía

La segunda alternativa es el modelo de precio fijo, en el que la retribución está basada exclusivamente en un porcentaje sobre la tarifa media de referencia (TEM), y se percibirá gradualmente a partir de la entrada en funcionamiento de la instalación según la siguiente escala: 90% TEM durante los 5

primeros años; 85% TEM a partir del 6º año y durante los 10 años siguientes; y 80% TEM para el resto de la vida útil de la instalación.

En las dos modalidades habrá complementos por reactiva y huecos de tensión. En 2006, año en que se revisarán los grados de cumplimiento del Plan de Fomento de las Energías Renovables (PFER), se analizará la situación y se revisará el marco económico para los parques que entren en funcionamiento en 2008. En cuanto a los parques existentes en esa fecha que cambien máquinas por otras más desarrolladas tecnológicamente, podrían introducirse consideraciones especiales para que no resulten penalizados por el modelo económico posterior a 2008.

Aunque otros promotores consideran que el Real Decreto supone “estabilidad y certidumbre para el parque de generación existente y para el que se ponga en marcha en un horizonte razonable”, APPA, que también comparte esa percepción, insiste en que “estamos cambiando un marco satisfactorio con sólo cinco años de vigencia, y la mejor estabilidad sería su perfeccionamiento y no su sustitución”.

Biomasa desvirtuada

Respecto a la biomasa, APPA considera que “la nueva propuesta no sólo no satisface las demandas de los promotores —aspirantes a promotores, puesto que apenas existen instalaciones— sino que es un paso atrás que nos lleva a reclamar un precio fijo de 8,65 céntimos de euro por kWh para los primeros 800 MW instalados para impulsar su despegue. De lo contrario, desde hoy podemos vaticinar el incumplimiento flagrante de los objetivos del PFR para esta tecnología, que añade a las ventajas del resto de las renovables la posibilidad de modulación que tanto se echa de menos en el resto”. APPA también considera que “la posibilidad de emplear un 30% de gas en estas centrales desvirtúa el carácter renovable de las mismas, además de no contribuir a la viabilidad de la instalación”.

Más información:

sdeo@appa.es
www.appa.es
dirtecnico@plataforma-eolica.com



PSOE, ASIF y organizaciones ecologistas piden que el dinero del ITER se invierta en renovables

El Partido Socialista y la Asociación de la Industria Fotovoltaica, Greenpeace y Ecologistas en Acción, han coincidido en reclamar al Gobierno que, una vez ganada por Francia la candidatura europea al ITER, traslade el esfuerzo inversor que iba a destinar al proyecto de fusión nuclear al desarrollo de las energías limpias.

"**P**edimos al Gobierno ambición y responsabilidad. Ambición para que se desarrollen las energías renovables y responsabilidad para cumplir con el Protocolo de Kioto", ha afirmado Cristina Narbona, secretaria de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio del PSOE, en rueda de prensa ofrecida conjuntamente con Javier Anta, presidente de la Asociación de la Industria Fotovoltaica (ASIF).

"El Gobierno debe trasladar los recursos que había comprometido para el ITER a las energías renovables, muy especialmente a la solar, y al ahorro y la eficiencia energética", añadió Narbona, que mostró el total respaldo de su partido a las demandas de ASIF respecto a la solar FV.

En concreto, ASIF reclama al Ejecutivo que revise al alza la prima que recibe esta tecnología y que ésta se extienda a las instalaciones de hasta 100 kW; eliminar las ayudas por subvención para las instalaciones conectadas a red, compensando la pérdida de la subvención con el aumento de las primas (y que éstas sean decrecientes con el tiempo); y, si no quiere subir la prima, que aumente al 30% la desgravación fiscal por inversión, ahora establecida en el 10%.

"Pese a que la industria solar FV española es muy buena y a que España está en condiciones de ser líder mundial en su implementación, en instalaciones estamos muy por debajo de los objetivos establecidos en el Plan de Fomento de las ER (PFER) –señaló Javier Anta–. Aún así, somos modestos. Lo que ASIF pide al Gobierno es, sencillamente, que nos de lo que está previsto en el PFER: 300 millones de euros de aquí a 2006".

Sin embargo, se podría llegar más lejos. Como señaló Narbona, con los 900 millones que el Gobierno ha llegado a comprometer para el ITER si la sede recaía en España, "se podrían satisfacer las 2/3 partes del PFER para la solar FV". Unos objetivos algo más ambiciosos, concretados en una inversión de 1.250 millones de euros hasta 2025, "permitirían a esta tecnología competir en igualdad de condiciones con las tecnologías convencionales en esa fecha", agregó Anta, quien recordó "que esta cifra supone, aproximada-

mente, un 15% de lo que estamos pagando durante 25 años para costear la moratoria nuclear de las centrales de Lemoniz, Trillo II y Valdecaballeros".

Presupuesto extraordinario

La postura defendida por Narbona ha tenido traslado en el Congreso de los Diputados, donde el Grupo Parlamentario Socialista ha presentado una proposición no de Ley en la que insta al Ejecutivo a invertir los 460 millones de euros que el presidente del Gobierno, José María Aznar, prometió invertir de forma adicional en el ITER, al sistema español de ciencia y tecnología.

"Si Aznar pudo doblar su oferta con el fin de que el ITER se instalara en Vandellós, quiere decir que esos fondos existen", han destacado Cristina Narbona y Jaime Lissavetzky, portavoz del PSOE en la Comisión de Ciencia y Tecnología.

El texto pide, en concreto, la aprobación de un presupuesto extraordinario de 46 millones de euros en investigación para el próximo año – que se aplique a universidades, organismos públicos de investigación, centros tecnológicos y empresas–; la elaboración de un Plan de Convergencia Científica y Técnica con Europa, que contemple una financiación extraordinaria de 460 millones de euros; y que este Plan dedique una especial atención a los nuevos desarrollos en energías renovables.

La postura de los grupos ecologistas

Greenpeace y Ecologistas en Acción van más lejos y piden que la totalidad del dinero comprometido por Aznar para el ITER se invierta en energías renovables y eficiencia energética,

De esta forma, España podría "cumplir con el compromiso de reducción de emisiones de CO₂, que en la actualidad superan en un 23% el nivel comprometido en el Protocolo de Kioto, y revertir la tendencia a la ineficiencia de nuestro sistema energético", señala Greenpeace en un comunicado.

"Con los 900 millones de euros que el Gobierno español ha llegado a prometer para el ITER se podría costear el diferencial nece-



sario para hacer viables 36 grandes centrales solares termoeléctricas de 200 MW cada una. El PFER prevé tan sólo una potencia solar de 200 MW de este tipo de centrales para 2010, pero la prima actual (12 céntimos por kWh) es insuficiente para hacerlas rentables: sería necesario subir la prima a 18 céntimos, algo perfectamente posible si se cuenta con los fondos que iban a ser comprometidos para el ITER en caso de haber ganado la candidatura española", agrega Greenpeace.

"La generosa oferta de recursos (del Gobierno para el ITER) se complementa perfectamente con la situación de precariedad en que se hallan los programas de las energías renovables y de apoyo al ahorro y la eficiencia energética, según evidencia el propio Plan de Fomento de las Energías Renovables", señala, por su parte, Ecologistas en Acción.

Ambas organizaciones destacan, asimismo, que los supuestos beneficios económicos y sociales que la ubicación del proyecto ITER había de aportar a las comarcas de Tarragona no son reales. Un aspecto también señalado por Narbona y Anta, quienes afirmaron, por ejemplo, que el desarrollo de las renovables permitirá crear más puestos de trabajo de los que habría conllevado el ITER.

Narbona volvió a reclamar, además, al Gobierno, estabilidad a largo plazo en las primas para las energías renovables, y que transpongan cuanto antes las directivas europeas sobre Fomento de las Energías Renovables (que debería haberse hecho el pasado 27 de octubre) y sobre derecho de emisiones (en febrero de 2004 tiene que estar organizada la estructura del comercio de CO₂).

A juicio de Narbona hay que revisar también los objetivos del PFER (aprobado en 1999) ya que se hizo sobre una base de incremento de la demanda energética de un 1,2% al año, cuando el documento de planificación energética que se aprobó el año pasado se hizo sobre un incremento de la demanda de un 3,4%

Más Información:

www.psoe.es
www.asif.org
www.greenpeace.es
www.ecologistasenaccion.org

Smart choice for power

xantrex

20
years

El original: el inversor SW. No acepte imitaciones.



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

El inversor / cargador SW se caracteriza:

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

Pregunte en nuestros distribuidores oficiales en España, AET albasolar y TECHNO SUN, para cualquier información.

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

www.xantrex.com





Modulos solares fotovoltaicos



Aerogeneradores



Inversores-Cargadores



Regulación

Con el tesón de los líderes en distribución internacional

Acumuladores y baterías Aerogeneradores
 Bombas de agua
 Generadores
 Iluminación
 Inversores - Cargadores
 Módulos fotovoltaicos
 Regulación y control
 Sistemas completos

- Distribuidores oficiales de productos Zenner, Wocera, Mornimstar, Solpower, Wuppawer, Starlin.

Con el tesón de los líderes

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

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

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

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

Techno sun con sus más de 25 años de experiencia operacional ofrece todo lo necesario para desarrollar con éxito todo tipo de proyectos, gracias a la combinación de las tecnologías más experimentadas, con la fortaleza, compromiso y capacidades de las marcas líderes a nivel mundial en tecnología de generación de energía sostenible.

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

Iberdrola: 2.350 contratos de energía verde

Un total de 2.100 consumidores domésticos y 250 empresas e instituciones, cuyo consumo anual asciende a más de 35 millones de kWh, han optado por la "Energía Verde Iberdrola", certificada en origen por la asociación internacional RECS –en España a través de REE–, y su proceso de comercialización por Bureau Veritas.



La compañía eléctrica ha superado los 2.350 contratos de energía verde firmados con clientes domésticos, empresas e instituciones en España, cuyo consumo anual asciende a más de 35 millones de kilovatios hora (kWh), desde que empezó a comercializar este nuevo producto. Empresas como Euskotren, Ros Casares, SP System, Trialsa o Mármol y Granitos de Navahermosa, y ayuntamientos como el de Castellón, Majadahonda (Madrid), Finestrat (Valencia), Águilas (Murcia), Muskiz (Vizcaya), Mombeltrán (Ávila), Campisabalos (Guadalajara) o Motilla del Palancar (Cuenca) se cuentan

ya entre sus clientes. Otro tanto sucede con la Comunidad Autónoma de Murcia, a cuya Consejería de Industria suministrará 450.000 kWh al año.

Fuentes de Iberdrola señalan que son "la primera eléctrica española en vender energía verde en Europa, tras firmar contratos con una compañía austríaca (7.200 MWh) y con otra suiza (10.000 MWh)".

Peticiones de información

Los 2.350 contratos se han logrado después de recibir más de 35.000 peticiones de información, de las que 20.000 se realizaron a través de la web y 15.000 mediante llamadas al Teléfono de Atención al Cliente. El 32% de las solicitudes de información procedían de la Comunidad Valenciana, el 25% de Madrid y el 16% de la zona Norte, a las que se suman consultas realizadas desde otras regiones que no pertenecen al mercado tradicional de Iberdrola, como Cataluña (4%) o Andalucía (2,5%).

Esta iniciativa consiste en la comercialización de electricidad procedente de fuentes de energía 100% renovables, es decir, libres de emisiones de CO₂ y de gases de efecto invernadero, según establece la Directiva Europea 2001/77/CE, de 27 de septiembre de 2001.

La Energía Verde Iberdrola cuenta con una doble certificación: en origen, por la asociación RECS Internacional –de la que Iberdrola es miembro fundador–, que emite los denominados certificados RECS (Renewable Energy Certificate System), expedidos en España por Red Eléctrica de España (REE). Además, el procedimiento de comercialización de esta energía está auditado por la entidad externa Bureau Veritas Quality International.

Habitual en mercados liberalizados

Este producto se ofrece de forma habitual desde hace años en países con mercados eléctricos liberalizados, como Estados Unidos, Canadá, Australia, Alemania, Holanda, Reino Unido y los países nórdicos. Por ejemplo, en Estados Unidos hay más de 300 empresas en 20 estados que ofrecen energía verde.

Según Iberdrola, "el objetivo de esta iniciativa es ofrecer un nuevo producto al mercado basado en el origen de la energía, permitiendo así a los usuarios gestionar la demanda, al poder elegir con qué fuentes energéticas quieren que se genere la electricidad".

Más Información:

www.iberdrola.es

Ecotècnia instala en Navarra tres sistemas FV con seguidores a dos ejes

El departamento solar de Ecotècnia ha puesto en marcha en Navarra tres instalaciones con seguidor solar a dos ejes, para aprovechar todas las horas de sol. Las tres montan el módulo fotovoltaico Ecotècnia P-200 Q6, de 200 Wp.

Cada instalación individual dispone de un campo fotovoltaico de 5,6 kWp formado por 28 módulos fotovoltaicos de 200 Wp, el Ecotècnia P-200 Q6 de silicio policristalino, situados sobre tres estructuras con seguimiento solar activo a 2 ejes. La ventaja de las instalaciones que incorporan sistemas de seguimiento solar radica en que los paneles fotovoltaicos aprovechan al máximo la luz solar, desde la mañana

hasta el atardecer, con lo que la producción de electricidad aumenta en más de un 30% respecto a la de una instalación fija.

Más Información:

Jordi Serrano
Departamento de Energía Solar Ecotècnia
Tel: 93 225 76 61.
Fax: 93 221 09 39
jserrano@ecotecnia.com
www.ecotecnia.com



Endesa pondrá en marcha 18 nuevos parques eólicos en 2004

Desde noviembre y hasta finales de 2004, Endesa, a través de EcyR, filial en el ámbito de las energías renovables, habrá puesto en marcha 16 nuevas instalaciones eólicas, con lo que eléctrica terminará el año con 1.135 MW eólicos conectados a red.

Los nuevos parques sumarán 314 MW a la actual potencia instalada por Endesa y le permitirán tener conectados a red 1.135 MW a finales de 2004, lo que equivale a una cuota del 20% de la potencia instalada en toda España, informa la compañía.

De los 16 nuevos parques, tres están situados en Galicia, Castilla y León y Aragón, y se estima que estarán finalizados a finales de este año. Los otros 13 parques se construyen en Galicia, Andalucía, Aragón y Castilla y León, y se conectarán a la red a lo largo del año 2004.

Los más recientes son dos en Galicia, que comenzaron su construcción en noviembre y que sumarán en total una instalada de 45,54 MW. Se trata de los parques de Lebo-

reiro (21,12 MW) y Carballeira (24,42 MW), que se levantan sobre los términos municipales de Muras-Lugo, el primero, y de Xermade-Lugo y As Pontes-A Coruña el segundo y que han supuesto una inversión de 39 millones de euros.

El parque de Carballeira completa un gran complejo eólico ubicado en As Pontes y cuya potencia total alcanza los 161,70 MW. El parque de Leboreiro forma otra unidad de explotación con Peña Luisa, Pedra Chantada, Peña Grande y Silán, que suman 95,7 megavatios.

En 2003, los parques eólicos participados por EcyR han producido un total de 1.627 GWh. Se estima que con las 16 instalaciones nuevas la energía eólica vertida a la red su-



ponga un total de 785 GWh anuales adicionales sobre los que se han producido este año. Los 78 parques eólicos de EcyR en 2004 se distribuirán de la siguiente manera: 16 en Canarias; en Galicia, 22; en Castilla y León, 13; en Aragón, 15 en Andalucía, 11; y en Cataluña 1. La inversión de todas las nuevas instalaciones que Endesa pondrá en marcha hasta 2004 suponen 280 millones de euros, inversión contemplada en el Plan Estratégico con el que la eléctrica prevé dotarse de 2.000 MW de energías renovables.

Más información:

www.endesa.es

ALGO NUEVO BAJO EL SOL

Cubierta o Fachada Solar Modular SOLECO

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

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



Captador solar Soleco 1.7 Cu (HOMOLOGADO Nº GPS-8060)



Inmejorable relación de rendimiento, calidad y economía.

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

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

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



Equipos compactos
85, 230 y 300 litros

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

Líquido anticongelante
Solec-Gel

Via Augusta, 242 08021 Barcelona
Tel. 93 414 27 34 - Fax 93 200 33 43
soleco@soleco.es www.soleco.es



Arranca la asociación internacional para potenciar el uso del hidrógeno

La Comisión Europea y quince países, entre ellos Estados Unidos, han puesto en marcha la Asociación Internacional para la Economía del Hidrógeno. Por su parte, nueve de las organizaciones ecologistas y de consumidores más influyentes de EEUU han formado la Coalición del Hidrógeno Limpio, para primar el uso de las energía renovables como fuente de obtención de hidrógeno.

El secretario de Energía de Estados Unidos, Spencer Abraham, afirmó que, gracias a la asociación, que arrancó a finales de noviembre, "los consumidores de los países participantes tendrán la opción de comprar un vehículo impulsado por hidrógeno a un precio competitivo y podrán repostar cerca de sus casas y lugares de trabajo en 2020". Los otros miembros de la Asociación son Australia, Brasil, Canadá, China, Fran-

cia, Alemania, Islandia, India, Italia, Japón, Corea, Noruega, Rusia y Reino Unido.

Hidrógeno limpio

Para producir hidrógeno se necesita una fuente adicional. Ésta puede ser un combustible fósil, lo que origina "hidrógeno sucio" - o una energía renovable, lo que se denomina "hidrógeno limpio". Ahí es donde radica la controversia. Nueve de las organizaciones ecologistas y de consumidores más influyentes de EEUU, incluidas Greenpeace y Sierra Club, han formado la Coalición del Hidrógeno Limpio, que critica duramente la política energética del presidente de EEUU, George Bush. En un comunicado conjunto, estas organizaciones denunciaron que "el plan de la Casa Blanca proporciona subsidios ingentes a la industria nuclear y del carbón para extraer hidrógeno, una agenda en pro del hidrógeno sucio".

"Estados Unidos tiene el secretariado de la Asociación y puede dirigir el desarrollo global hacia el hidrógeno sucio, lo que nos atrasaría 50 años", declaró Rifkin, presidente de la Fundación sobre Tendencias Económicas y asesor del presidente de la Comisión Europea, Romano Prodi, para la política europea sobre el hidrógeno.

Rifkin añadió que, al contrario que EEUU, la Unión Europea sí incentiva el uso de fuentes renovables, si bien la Comisión no le cierra las puertas a otras energías, al menos a corto plazo. "Si nos limitamos al hidrógeno con fuentes renovables retrasaríamos el objetivo, que es el desarrollo del hidrógeno", declaró en este sentido La comisaria europea de Energía y Transporte. En cuanto a las renovables, De Palacio apuntó a la biomasa como una de las tecnologías más interesantes para lograr hidrógeno.

Más información:

<http://europa.eu.int>



España: 5 toneladas de CO₂ por familia al año

El consumo energético anual de cada familia española provoca la emisión de 5 toneladas de CO₂ a la atmósfera. De ellas, dos toneladas corresponden al consumo de energía eléctrica, según datos ofrecidos por la Oficina Española de Cambio Climático en la inauguración del III Seminario Internacional sobre Cambio Climático, celebrado en Madrid en noviembre.

El director de la Oficina, Javier Rubio, explicó que cada hogar español consume anualmente en concepto de iluminación el equivalente a 352 kilos de CO₂ emitidos a la atmósfera. Sustituir en cada hogar una bombilla convencional por otra de bajo consumo evitaría la emisión de 700.000 toneladas de CO₂.

Rubio ilustró con estos datos la responsabilidad de cada ciudadano en las emisiones de gases con efecto invernadero y pidió mayor concienciación e implicación en la lucha contra el cambio climático. Señaló que las emisiones españolas de gases de efecto invernadero en 2001 superaron los 383 millones de toneladas, lo que supone 93 millones de toneladas más (un incremento de un 32%) que en 1990, año de referencia de los compromisos de Kioto, que para España y en el período 2008 a 2012

implican no superar un incremento del 15% respecto a 1990.

Las emisiones de gases proceden de fuentes diversas: producción de energía (26%), transporte (24%), combustión industrial (16%), procesos industriales (7,7%), agricultura (11,2%), residuos (4 %) y otras quemadas de combustible (9,3%).

Según Javier Rubio, de las familias españolas depende el 31% del consumo final de energía, por lo cual, dijo, "nuestros hábitos de uso y consumo tienen mucho que ver con los niveles de emisión y, por lo tanto, con nuestro acercamiento o distanciamiento al objetivo marcado en Kioto".

También el uso del automóvil provoca emisiones significativas, ya que un coche medio emite unos 180 gramos de CO₂ por kilómetro, es decir 18 kilogramos de CO₂ por cada 100 kilómetros.

Con el fin de minimizar los requerimientos energéticos en viviendas y centros de trabajo, Rubio propuso mejorar el aislamiento: "instalar burletes en puertas y ventanas ahorra entre un 5 y un 10% de energía e instalar dobles ventanas, un 20%". También sugirió "hacer un uso racional de los aparatos de calor y refrigeración, puesto que cada grado de temperatura que aumentemos consume entre un 5 y un 7% más de energía". En cuanto al transporte, pidió, entre otras medidas, que los ciudadanos utilicen siempre que puedan el transporte público y que al comprar un coche nuevo consulten la etiqueta energética y que consideren que el consumo aumenta en función de la velocidad, dado que aumentar la velocidad un 20% significa un aumento de un 44% en consumo.

Más información:

www.mma.es

Mastervolt,

su fuente de energía, noche y día.



Sistemas de potencia para uso autónomo

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

Solicite más información:



Convertidores de conexión a red: Mastervolt QS

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



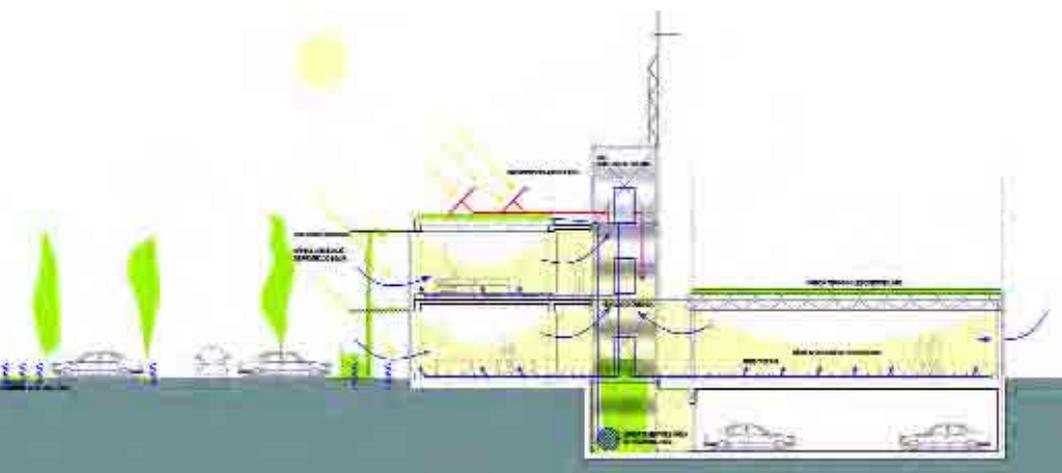
Distribuidor oficial: Juan y David Bornay SL - Paraje Amecadores, s/n - 03120 Castellón (Alicante) - Tel. 965 513 077 - Fax 965 560 752

Mastervolt es una marca registrada de Mastervolt International Ltd. Mastervolt es distribuido en España por Mastervolt Bornay, S.L.



■ La Guardia Urbana de Tarragona se "bioclimatiza"

La participación de la Fundació Privada Tàrraco de la Energia Local ha sido vital para que se construya en Tarragona el primer edificio público bioclimático de la ciudad. El gobierno municipal ya ha adjudicado la obra de un inmueble que se convertirá en la nueva sede de la Guardia Urbana.



La Fundació Privada Tàrraco de la Energia Local asesoró al Ayuntamiento en la redacción del pliego de condiciones técnicas que se iban a exigir a las empresas interesadas en realizar el proyecto. Sus propuestas han propiciado una construcción de sumo interés desde un punto de vista energético y medioambiental. La empresa Sabaté&Espeche Associats se encargará de toda la vida útil del edificio, desde su construcción y utilización hasta las posibles transformaciones o deconstrucción futura para minimizar costes energéticos y aumentar la calidad y el confort del ambiente interior aprovechando la luz y la ventilación naturales.

Este edificio apuesta por sistemas pasivos como la orientación de las fachadas principales a sur y norte, la colocación de un voladizo de lamas para proteger la cara sur de la radiación solar, ventilación natural cruzada mediante un patio central que también iluminará los sótanos, una cubierta vegetal de bajo mantenimiento que proporcionará inercia térmica al edificio y la organización de amplios espacios de trabajo que permitan la iluminación natural. En cuanto a la obtención y uso de energía se apuesta por la ventilación natural y el free-cooling en la impulsión por el suelo, se instalará una bomba de calor con recuperación de calor, captadores solares para agua

caliente y el alumbrado será de bajo consumo y por reactancias electrónicas. Además, un sistema centralizado de climatización y otro domótico de control permitirán analizar y optimizar los consumos, y facilitarán el mantenimiento de las instalaciones.

La elección de los materiales también seguirá criterios de sostenibilidad. Se apuesta por sistemas constructivos de bajo impacto y el uso de materiales reciclables. El PVC y las pinturas con plomo están desterradas, y se propone la utilización de sistemas prefabricados que aporten una buena calidad y reduzcan la producción de residuos.

El entorno del edificio estará en consonancia con los mismos criterios. Se reducirán los espacios pavimentados para mejorar el drenaje, se plantará vegetación autóctona de bajo consumo de agua y mantenimiento, se instalarán cubiertas vegetales y se acumulará agua de lluvia para el riego.

Más Información:

Fundació Privada Tàrraco Energia Local
ftarraco@tinet.org
www.tinet.org/-ftarraco

■ Premio Tàrraco 2002-2003

Una planta para la producción de biodiesel es el único proyecto fin de carrera que accede al "Premio Fundació Privada Tàrraco Energia Local 2002-2003", que se fallará el próximo 5 de junio. El trabajo ha sido desarrollado por un grupo de alumnos de la Escuela Técnica Superior de Ingeniería Química, de la Universitat Rovira i Virgili de Tarragona, que han diseñado una planta piloto de obtención de biodiesel mediante la transformación de aceites y grasas de origen vegetal.

El Premio Tàrraco quiere incentivar el desarrollo y la futura implantación de sistemas útiles e innovadores desde un punto de

vista de eficiencia energética y uso de las energías renovables. Se pretende concienciar con ellos a los futuros profesionales de la posibilidad de desarrollar nuevas tecnologías de trabajo optimizando el uso de la energía. En los proyectos, además de examinarse el uso de las energías renovables y la eficiencia energética, se evalúa su calidad científica y el grado de innovación tecnológica.

Los premios están patrocinados por la Fundació Universitat Rovira i Virgili y por la Cambra Oficial de Comerç, Indústria i Navegació de Tarragona y están dotados con un trofeo y un premio en metálico de 1.800 euros.





WinCEM, la informática al servicio del ahorro energético

El Institut Català d'Energia ha organizado el 16 de diciembre unas jornadas técnicas sobre la utilización de la nueva versión del programa WinCEM 5.0, una herramienta informática creada para conseguir una gestión más eficiente de los consumos energéticos municipales.

El encuentro, que tendrá lugar en la sede del Intitut, se ha programado tras el interés que suscitaron las jornadas celebradas durante septiembre y octubre en los municipios de Tortosa, Lleida, Barcelona, Ginora y Tarragona. En ellas se habló de la aplicación del WinCEM, un programa de contabilidad energética municipal desarrollado hace seis años por el Institut Català d'Energia. Esta herramienta ayuda a los técnicos municipales a conocer y controlar los consumos energéticos de su Ayuntamiento en dependencias públicas, cuadros de alum-

brado y demás instalaciones. Así pueden planificar un uso energético racional, evitar consumos innecesarios y promover programas de ahorro que comporten un beneficio económico y medioambiental.

WinCEM es un software especializado que facilita la introducción y la importación de datos, avisa automáticamente cuando detecta irregularidades de consumo o coste, ayuda a preparar informes y calcula las correcciones para ciertos factores relacionados con el uso de la energía. La nueva versión 5.0 incorpora una novedad, está disponible

en castellano. El sistema ya ha demostrado su eficiencia.

Actualmente está instalado en 209 ayuntamientos de 38 comarcas de toda Cataluña, y supone un ahorro de hasta un 5 % en los consumos energéticos municipales.

Más Información:

icaen@icaen.es
www.icaen.es



¿Por qué la biomasa es una gran desconocida?

Esta es una de las preguntas a las que se busca respuesta en las "Jornadas de Biomasa para usos Térmicos", que se celebran el 11 de diciembre en Sevilla organizadas por la Sociedad para el Desarrollo Energético de Andalucía (SODEAN).

La utilización de la biomasa para usos térmicos –afirma SODEAN–, ha sido la aplicación por excelencia de este combustible. Esto ha motivado que la investigación y las tecnologías desarrolladas en este campo hayan propiciado equipos de alta eficiencia y alto grado de automatización, minimizando el impacto ambiental". Este progreso, sin embargo, no se corresponde con la utilización actual de la biomasa, una fuente renovable de energía desconocida en ciertos sectores económicos. Esta situación suscita determinadas preguntas como: ¿falta información?, ¿existe desconfianza por parte de los usuarios? o ¿qué mecanismos son necesarios para impulsar la biomasa? Las "Jor-

nadas de Biomasa para usos Térmicos" intentan resolver estas y otras cuestiones mediante una serie de seminarios en los que se hablará de la biomasa como fuente de energía, sus aplicaciones en la generación térmica, impactos ambientales, gestión de aprovisionamiento, experiencias de uso y planes de fomento.

El encuentro se celebrará en el Hotel NH Plaza de Armas, C/ Marqués de Paradinas s/n de Sevilla, y será inaugurado por Jesús Nieto González, Director General de Industria, Energía y Minas de la Consejería de Empleo y Desarrollo Tecnológico de la Junta de Andalucía. La asistencia, que cuesta 30 euros, está abierta a profesionales del

sector, instituciones, organismos y usuarios en general.

Más Información:

sodean@sodean.es
www.sodean.es



Finaliza el plazo para la presentación de candidaturas a los Premios de Energía "Ciudad de Sevilla" 2003

Los aspirantes pueden presentar sus proyectos hasta el próximo 15 de enero de 2004. Para ello debe aportar una memoria por triplicado, en sobre cerrado, en el Registro General del Ayuntamiento de Sevilla, c/ Pajaritos nº 14, especificando: Premios de Energía "Ciudad de Sevilla" 2003.

Con estos galardones, el gobierno municipal, a través de la Agencia Local de la Energía, quiere reconocer las iniciativas que fomentan el uso de las energías renovables y

el ahorro energético en cinco áreas:

- Premio Excelencia Energética: 6.000 euros
- Premio Arquitectura y Energía: 1.500 euros
- Premio Comunicación y Energía: 1.500 euros
- Premio Investigación Energética: 1.500 euros
- Premio Bellas Artes y Energía: 1.500 euros



Más Información:

info@agencia-energia.sevilla.com
www.agencia-energia.sevilla.com

Saltan chispas entre las eléctricas por “culpa” del Protocolo de Kioto

Queda poco para la puesta en marcha del mercado de derechos de emisión. En el número de febrero dedicaremos muchas páginas a detallar sus entresijos. De momento, adelantamos una polémica: la que enfrenta a quienes insinúan que si la industria española tiene que gastarse los cuartos en reducir sus emisiones no podrá ser competitiva, y quienes mantienen que es posible crecer y, a la par, cumplir con Kioto.

Hannah Zsolosz

Dos apuntes para empezar. Uno: España es el país de la Unión Europea que más se aleja del cumplimiento de los objetivos establecidos en el Protocolo de Kioto, o sea, el que más ha aumentado su emisión de malos humos (gases de efecto invernadero, GEI). Y dos: la Confederación Española de Organizaciones Empresariales (CEOE) señala que, en todo caso, ese cumplimiento “podría comprometer nuestra convergencia económica”. Es decir, que invertir en equipos y/o sistemas que reduzcan las emisiones o pagar la multa por contaminar (la nueva legislación no va a transigir), “supondría un impacto muy significativo sobre la balanza comercial española”. Un impacto que, según la patronal, podría traducirse en “riesgo de pérdida de empleo, de posición en los mercados y de desaparición o deslocalización de nuestras empresas”, que colocarían sus fábricas en países – se insinúa en el informe– en los que la normativa ambiental vigente no fuese tan exigente. Dado lo dado, la CEOE apunta: “el Gobierno deberá encontrar una solución al aumento de emisiones de CO₂”. Ese es, hoy, el discurso de la CEOE.

Fechas clave

Pero empecemos por el principio, porque el asunto es complejo. 11 de diciembre de 1997: en Japón, reunida la Conferencia de las Partes del Convenio del Cambio Climático, ve la luz el Protocolo de Kioto. Según ese protocolo, en 2012, la Unión Europea deberá haber reducido sus emisiones de GEI en un 8% con respecto al nivel que se registraba en el Viejo Continente en 1990. A España se le permite aumentar su cuota de malos humos (GEI) en un 15% por aquello de que su grado de industrialización no es equiparable al de otras naciones europeas. En todo caso, hecha la media de la UE, el resultado debe ser “8% menos de gases de efecto invernadero en 2012”.

Uno de abril de 2002. Han pasado casi cinco años desde la cumbre de Kioto. El Gobierno de la nación hace balance y presenta ante la Comisión Europea un documento en el que, además, adelanta ciertas previsiones



de futuro: las emisiones de CO₂ se han desmandado y el Gobierno prevé que, de seguir así, en 2010 el incremento sobre la tasa referencia de 1990 haya superado el 28%, o sea, mucho más que lo que permite Kioto (15 puntos). Es más, algunos expertos, como Antonio Carbajal, director de la consultoría ambiental de PriceWaterHouseCoopers, elevan esa previsión al 55%. Es decir, que estaríamos más o menos 40 puntos por encima de lo comprometido en Kioto.



Seis de mayo de 2003: la Agencia Europea de Medio Ambiente hace público su último Informe sobre las Emisiones de Gases con Efecto Invernadero. Según ese documento, las emisiones han crecido en Europa un 1% en 2001. En total, tomando como referencia el nivel registrado en 1990, la UE ha reducido un 2,3% su cuota contaminante. España, como era de esperar, lo lleva mucho pero, pues a esas alturas (mediados de 2003) ya ha superado en un 38% las emisiones de 1990.

El escenario

Así las cosas, la Unión Europea acaba de publicar la Directiva 2003/87/CE (el pasado 13 de octubre, en el boletín oficial de la UE). Esa norma abre la puerta al Comercio de Derechos de Emisión de Gases de Efecto Invernadero en Europa. Está previsto que la comercialización de esos derechos empiece a partir del 1 de enero de 2005. Según los expertos, la puesta en marcha de ese mercado, anunciado ya en Japón, no requiere stricto sensu la entrada en vigor del Protocolo en cuestión, pues la Directiva tiene vida jurídica propia.

El procedimiento que se abre ahora es el siguiente. A cada Estado se le asignó una cuota en Kioto (a España, el mencionado 15% de incremento sobre sus emisiones de 1990). Pues bien, de lo que se trata ahora es de que cada Estado miembro distribuya anualmente esa cuota, esos derechos, entre las empresas de los sectores que especifica la Directiva y en función de las emisiones históricas. Durante la primera fase del mercado (2005/07), la Directiva solo va a “afectar” a las cementeras, el sector papelero, la industria del vidrio y la cerámica, los productores de energía y las siderúrgicas (en la siguiente fase estarían “afectados” más sectores).

La asignación tiene que estar hecha antes del 31 de marzo de 2004. El objetivo es que si a una empresa se le ha adjudicado una cuota 5, por ejemplo, no contamine más que 5. Y en caso de que contamine 6, pues deberá adquirir 1 en el mercado de emisiones. Y deberá comprar 1 a aquella otra empresa que, pudiendo contaminar también 5, haya mejorado por ejemplo sus sistemas de tratamiento de emisiones y solo haya contaminado 4. De ese



modo, el que contamina, paga. Y el que contamina menos, cobra. Cobra y se ve así incentivado a seguir en el buen camino. Ese es el escenario.

Los actores

Entre otros, los principales productores de energía: grandes empresas que, aparte de kilovatios, generan también muchos malos humos, muchos más de los que permite Kioto. Y ahí radica precisamente la controversia, la polémica con que comenzamos. La patronal insinúa en su documento "Posición de CEOE en relación a la Directiva 2003/87" que, dados los porcentajes en que ya nos estamos moviendo, es imposible cumplir con Kioto. A continuación "recomienda" al Gobierno que asuma "la compra de los derechos de emisión necesarios para asegurar el nivel de actividad de sus sectores económicos". El resultado sería un ahorro (para las eléctricas) que oscilaría, según las aproximaciones más sesudas, entre 500 y 2.200 millones de euros (el precio de la tonelada de CO₂ podría costar en el futuro mercado entre 5 y 25 euros). Se trataría pues de una especie de reedición de los célebres CTC, Costes de Transición a la Competencia, aquella billonada que el Gobierno "donó" a las eléctricas a modo de indemnización por la liberalización del mercado. Del mismo modo, aventuran algunos expertos, no sin ironía, parece vislumbrarse en esta nueva solicitud el concepto de Costes de Transición a Kioto (CTK).

Divergencias

El quid de la cuestión es que, por primera vez, no hay frente unido en el sector eléctrico, pues Iberdrola se ha desmarcado de sus colegas Endesa, Unión Fenosa, HidroCantábrico y Viesgo. ¿El motivo? Se encuentra mejor situada que sus competidoras para someterse a los dictados del nuevo mercado. Y es que Iberdrola emite solo 149 gramos de CO₂ por kilovatio hora (la media europea rebasa los 350 gramos), mientras que Unión Fenosa y Endesa emiten más de 500, e HidroCantábrico, más de 900. "Ha habido tiempo para adaptarse y nosotros hemos hecho los deberes. Otros... no, y ahí está el problema". Lo di-



Datos contundentes

"Es posible crecer y satisfacer las necesidades de la población con una disminución de las emisiones, como demuestran numerosas experiencias internacionales". Lo dicen Joaquín Nieto, Secretario confederal de medio ambiente de Comisiones Obreras, y José Santamaría, editor de la revista World Watch en castellano, en las primeras páginas de su estudio "Las emisiones de gases de invernadero en España por Comunidades Autónomas". Es el primer informe en que Nieto y Santamaría, dos habituales en estos menesteres, desglosan por comunidades la información recabada.

Los datos son contundentes: Canarias, Comunidad Valenciana, Baleares y Murcia encabezan la triste clasificación de las más contaminantes. Sus emisiones se han incrementado con respecto a las que registraban en 1990, un 76, un 62, un 57 y un 51 por ciento. La realidad es que, de las 17 comunidades autónomas, solo una ha pasado la prueba, Euskadi, que solo ha sumado a su cuota algo más de 14%. Son los gases de efecto invernadero, responsables del cambio climático, ese que en el verano de 2003 se llevó por delante a unas 30.000 personas en toda Europa, 105 en España.

ce José Luis del Valle, director de Estrategia y Desarrollo de Iberdrola. En las antípodas, Ángel Luis Vivar, director de Medio Ambiente de Unesa, la patronal eléctrica, coincide con la CEOE: el cumplimiento del Protocolo de Kioto puede suponer, dice, un "serio riesgo". No comparte esa opinión la eurodiputada del Partido Popular Cristina García Orcoyen, impulsora de la norma en Bruselas y una de las personas que mejor conoce sus entresijos: "el texto de la Directiva es lo suficientemente flexible como para que todos puedan adaptarse y cumplir sin traumas".

Lo cierto es que el desasosiego se ha apoderado de una buena parte del sector. Y ello, a pesar de que ya son muchas las voces que señalan que "es falso que esos costes sean inevitablemente enormes". Así lo apuntaba recientemente Carlos Ocaña Pérez de Tudela, economista experto en la materia. Manuel Bustos, de la Asociación de Productores de Energías Renovables, coincide: "los sobrecostes que deberá afrontar la industria energética convencional por su contaminación serán modestos". A pesar de todo, en los entornos de Endesa, Unión Fenosa e HidroCantábrico están empezando a aparecer insinuaciones sobre la necesidad de subir la factura de la luz si todos los Costes de Transición a Kioto (CTK) han de arrostrarlos las eléctricas.

Si al final se impusiera esa línea, nos encontraríamos con una gran paradoja: Endesa estaría cobrando a sus clientes más cara la electricidad verde que acaba de comenzar a comercializar (la que produce sólo con hidroeléctricas y aerogeneradores) y estaría cobrando también más cara la otra electricidad, la que sí contamina (la del carbón, el petróleo y el gas). En todo caso, el secretario de Estado de Energía, José Folgado, ya ha salido al paso: el Ministerio va a impedir que las eléctricas repercutan los "CTK" en la factura. La postura de Iberdrola es idéntica: "el Gobierno ha fijado un aumento anual de la tarifa de la luz de entre el 1,4 y el 2% hasta 2010, y dentro de ese terreno, cada eléctrica debe competir".

El remate lo pone Stefan Thomas, el investigador del Instituto Wuppertal que ha coordinado el informe "Incorporando el concepto de eficiencia energética a los mercados liberalizados de electricidad y gas", probablemente el estudio más ambicioso sobre eficiencia emprendido por la UE en la última década. "La economía española puede crecer sin que aumente el consumo de energía", afirma rotundamente.

Más información

www.ceoe.es
www.fundaciontormo.org
www.iberdrola.es
www.unesa.es



CENER, o como “coger por los cuernos” la I+D de las renovables

El Centro Nacional de Energías Renovables (CENER) promete situar España en el mapa mundial tecnológico de las energías limpias. Entre sus cuatro campos de I+D —eólica, solar, biomasa y arquitectura bioclimática— es difícil identificar un área clave para la cual este centro, situado en Navarra, no haya elaborado un proyecto asociado.

Ana Piñero

El Centro Nacional de Energías Renovables (CENER), situado en Navarra, se fundó hace apenas un año, en el mes de septiembre. ¿Su misión? Dar el salto a la investigación y desarrollo tecnológico en el campo de las energías renovables, así como transferir todos sus logros a la realidad empresarial. A pesar de su composición totalmente pública, la metodología se centra en la elaboración de proyectos comercialmente viables que permitan la autofinanciación del centro. “Las energías renovables son tremendamente dinámicas y tenemos que mantenernos en la onda. Sin la autofinanciación tendríamos poco futuro”, dice Juan Ormazábal, director del CENER.

El centro complementa la investigación llevada a cabo por el Centro de Investigaciones Energéticas, Medioambientales y Tecnológicas (Ciemat), institución que controla el 27% del CENER. El participante mayoritario es el gobierno foral de Navarra, con el 37%.

Aparte de la transferencia tecnológica, CENER genera ingresos a través de servicios puntuales de I+D prestados a las empresas del sector. Y, ese a su todavía corta vida, ha firmado ya contratos de ventas que ascienden a 3,2 millones de euros, en concepto de su propio modelo de predicción eólica (*ver recuadro*), así como de servicios de I+D.



Otra fuente de ingresos procede de los servicios de certificación de equipos. Ormazábal señala estar “a punto de firmar un acuerdo con una entidad europea” que concederá al CENER derechos de certificación IEC de los aerogeneradores. También afirma que el Ministerio de Economía ha asignado al CENER como entidad certificadora para sistemas de solar térmica a media temperatura.

Este dinamismo empresarial marca las pautas de una plantilla de más de 70 personas que trabajan en cuatro campos energéticos principales: eólica, solar fotovoltaica, biomasa y arquitectura bioclimática. Este último apartado trata de la optimización de las características energéticas de los edificios a través del diseño arquitectónico y del uso de materiales y técnicas específicas en su construcción. Asimismo, incluye la energía solar térmica de baja temperatura, tanto en aplicaciones más clásicas—como los sistemas para agua caliente sanitaria—como en las aún poco extendidas, caso de los suelos radiantes y los sistemas de refrigeración, un campo con muchas expectativas de crecimiento.

Predicar con el ejemplo

El gran paso inicial del diseño bioclimático ya está plasmándose en la propia sede del CENER, actualmente en construcción en las afueras de Pamplona. El edificio en sí marcará un hito en este tipo de construcción. “¿Cómo podemos fomentar nuevas y cada vez más eficientes formas de construir si nosotros mismos no las aplicamos en nuestros propios diseños?”, pregunta retóricamente Florencio Manteca, al frente del equipo de arquitectos. Su equipo refina continuamente los parámetros bioclimáticos de la sede.

Manteca muestra un programa informático, de diseño propio del CENER, que sirve como una de las herramientas bioclimáticas principales. En la pantalla de su ordenador, aparecen simulacros del comportamiento del frío y del calor en todo el futuro edificio del CENER, según diferentes condiciones meteorológicas. Tan alta tecnología conduce a soluciones tan sencillas como puede ser la

plantación de unos setos que darán un efecto aerodinámico para permitir que entre más aire de los vientos del Cierzo en el sistema de aire acondicionado natural del centro.

El edificio se encuentra dentro de un parque empresarial llamado la Ciudad de la Innovación. Este complejo albergará, eventualmente, las sedes de Gamesa Eólica (tercera empresa mundial en fabricación de aerogeneradores), como de uno de los promotores más importantes en el mundo de las energías renovables, Energía Hidroeléctrica de Navarra (EHN). Esta última entidad, ahora ubicada en el centro de Pamplona, es propietaria de Aesol, dedicada a la fabricación de células fotovoltaicas, que también tendrá sede en el complejo. La Ciudad de la Innovación se encuentra contigua a la Ecociudad de Sarriguren, urbanización diseñada a partir de criterios regidos por el cuidado del medioambiente y eficiencia energética.

La eólica

Cuando las obras terminen en mayo 2004, cada una de los cuatro alas del nuevo edificio del CENER será dedicada a una de las cuatro especialidades. Mientras tanto, todo el personal se hacina en unas instalaciones temporales en el centro de Pamplona. Pero no por eso ha sido menos productivo.

La sección eólica es la de mayor envergadura a corto y medio plazo. “En la energía eólica, España es el tercer país del mundo; esto en un país que raramente ocupa posiciones de liderazgo tecnológico”, dice Ormazábal. Añade que buena parte de los conceptos tecnológicos en este campo han sido importados. Aunque, en general, los fabricantes de aerogeneradores nacionales están haciendo grandes avances en I+D, Ormazábal mantiene que el sector español necesita hacer mucho más para poder mantener su liderazgo y para poder exportar su conocimiento y experiencia. “Ahora es el mejor momento,” añade Manuel Blasco, director técnico del CENER. Blasco afirma que las tecnologías necesitan consolidarse a través de exhaustivos ensayos sobre los componentes de equi-

pos, así como una continuada refinación de todos los parámetros asociados con los proyectos y la operación de los parques eólicos.

En este sentido, aparte del modelo de predicción *LocalPred*, CENER comercializa un servicio de predicción de viento y energía con una fuerte especialización en terrenos complejos. El modelo introduce un programa de elaboración propia de herramienta de cálculo fluidodinámico, lo cual lo hace "más preciso" que los modelos homologados existentes en Europa, según Ormazábal.

El principal reto inmediato del departamento eólico es el lanzamiento de un plan estratégico que requerirá una inversión de 20 millones de euros. "El Ministerio de Tecnología considera la posibilidad de incorporar nuestro plan como una Acción Estratégica dentro del Plan Nacional de I+D 2004-2007," dice Ormazábal. El plan estratégico consiste en la implantación de una actividad de Certificación y Diseño de Aerogeneradores, además de crear una infraestructura de ensayos de palas, y de aerogeneradores en un parque eólico experimental. Más tarde, se piensa en extender la actividad a los ensayos y de certificación de componentes. "Hemos hecho todos los estudios de viabilidad y podríamos asumir el plan a través de financia-



ción por entidades financieras y de compromisos por parte de los clientes, pero será muy necesaria la mayor ayuda económica de las administraciones públicas y su impulso institucional", dice Ormazábal.

"En muchos casos, una gran parte del proceso de la fabricación de aerogeneradores y de las palas es muy artesanal," señala Blasco. "Queremos sistematizar el proceso de fabricación, erradicar posibles errores y reducir el coste de la producción en general para hacer la eólica aún más competitiva, sobre todo con vistas a un futuro cuando no tenga el nivel de apoyo económico del que ahora disfruta."

Asimismo, Blasco explica que CENER está elaborando su propio programa de apoyo al diseño de grandes aerogeneradores



multimegavatio "para poder aconsejar a los fabricantes". Además, trabaja con la Agencia Internacional de Energías (AIE) en un exhaustivo estudio sobre la aeroelasticidad de las palas. También estudia las conexiones a alta tensión y la posibilidad de generar en DC para reducir las pérdidas en el transporte eléctrico. Igualmente, estudiará la manera de reducir desgastes en los multiplicadores de los aerogeneradores. En definitiva, CENER pretende ofrecer soluciones para toda la problemática que afecta al mercado eólico.

La producción de hidrógeno a partir de aerogeneradores aislados de la red es otro al que se enfrenta. CENER se ha implicado en un proyecto piloto internacional, liderado por EHN, para producir este combustible con un aerogenerador en Navarra. El hidró-



huertaesolar



sembramos tecnología
recogemos energía

los beneficios del sol a tu alcance



Wattway 4-in-1™

www.aesol.es
902 020 922





geno se almacenará *in situ* y, luego será utilizado para alimentar tres autobuses urbanos. La colaboración del CENER en este proyecto se limita actualmente a temas técnicos relacionados con las electrolizadoras. No obstante, el equipo está barajando un futuro proyecto centrado en el uso de hidrógeno en parques eólicos conectados a la red, posibilitando la alternancia entre la producción eléctrica y la de combustible, para así reducir el problema de la gestión de la red durante periodos de sobreproducción eólica.

Solar fotovoltaica

El principal reto del CENER en este campo “es resolver, en un periodo de 5-10 años, los problemas del coste de los substratos fotovoltaicos”, destaca Ormazábal. Fiel a su estrategia de autofinanciación, CENER ya ha montado un laboratorio—en unas instalaciones temporales en Pamplona—para realizar estudios por encargo de un fabricante líder de módulos FV en España. En este proyecto, el fabricante es mitad cliente y mitad socio, ya que colabora activamente en los estudios. El proyecto se centra en el diseño de técnicas de fabricación automatizadas para optimizar el procesado de los materiales; proceso que actualmente produce pérdidas elevadas de material, según Ormazábal.

Además, CENER realiza ensayos de caracterización de los materiales y módulos FV, especialmente en cuanto a su rendimiento energético, su grado de pureza y su resistencia a los golpes y las inclemencias meteorológicas. También está involucrado en dos proyectos cofinanciados dentro del Programa Marco VI de la Unión Europea. El primero, llamado Bithink, y liderado por el propio CENER, tiene como finalidad desarrollar módulos FV muy finos, que permitan que las dos caras produzcan energía fotoeléctrica, aumentando así su eficiencia, ya que aprovecharían también de la luz indirecta. El segundo proyecto está liderado por Aesol y trata del desarrollo de sistemas de concentración con espejos.

Biomasa

“La gran asignatura pendiente del Plan de Fomento de las Energías Renovables (PFER) es la biomasa,” dice Ormazábal. “Por un lado, la prima eléctrica a esta fuente de energía no es suficiente para que despegue”. Una contribución a su viabilidad es, asimismo, reducir el coste de la materia prima mediante una caracterización y una gestión logística sistematizada. CENER está desarrollando, en colaboración con la empresa Tracasa, una metodología de evaluación de

la biomasa basada en la teledetección y sistemas de información geográfica para evaluar el potencial de biomasa utilizable de origen agrícola y forestal. Por medio de estas herramientas se contempla la realización de una cartografía que localice el potencial de biomasa de un territorio. También se realizan estimaciones anuales futuras con unos meses de antelación de la producción. CENER afirma que esta metodología ha sido utilizada en Navarra, recogiendo datos de las campañas de los dos últimos años “con excelentes resultados”.

Asimismo, CENER ha unido fuerzas con EHN y otras empresas e instituciones europeas líderes en los biocombustibles dentro del V Programa Marco. El objetivo de esta colaboración es optimizar los procesos de fermentación de la biomasa en la producción de bioetanol y biogás. También se estudia la posibilidad de extraer hidrógeno de este proceso. Una investigación importante para el futuro de los biocombustibles, abordada por CENER, es la relacionada con los cultivos energéticos alternativos.

Solar térmica y bioclimatismo

Mientras el nuevo edificio del centro se levanta, el equipo bioclimático sigue refinando los parámetros térmicos del edificio; proceso que seguirá incluso después de la inauguración del edificio. La domotización de las compuertas de circulación ambiental o de las pantallas que dejan entrar o bloquean la entrada de luz y calor solar por la gran pared de cristal de la entrada principal, son unos de los detalles que el centro cuida con esmero. Además, el sistema de frío por absorción, abastecido por los paneles solares térmicos, será monitorizado con vistas a posibles mejoras. Aparte de la certificación de sistemas solar térmicos, el centro, con la colaboración de Ciemat, dedicará una parte importante de su actividad al desarrollo de diferentes aplicaciones del solar térmica.

Otro reto para la sección bioclimática es la certificación energética de los edificios. En este sentido, CENER ha desarrollado un programa comercial que ya se ha utilizado en Navarra para calificar los edificios. “Estamos viendo la posibilidad de transferirlo a otras comunidades”, añade el director.

¿Por qué ha sido Navarra la elegida para albergar un centro tan puntero? Otras comunidades también querían albergarlo. Como contestación, Ormazábal recurre a un dicho de un gran investigador y profesor suyo: “Otros lo harán mejor, pero nosotros lo hacemos.” Ciertamente, tras su primer año de vida, el CENER presenta un largo historial de cosas hechas.

Más información:

www.cener.com



Mejorar la predicción eólica

Uno de los mayores hitos del CENER es la elaboración y comercialización de su sistema de predicción eólica *LocalPred*, programa iniciado por el Ciemat hace cuatro años. La predicción asociada a la producción de energía eólica es un campo relativamente nuevo pero cada vez más exigida por el operador del sistema Red Eléctrica de España (REE) para poder programar las necesidades de generación nacional en función de la demanda eléctrica (ver reportaje pág.21)

Recientemente han aparecido varios modelos, tanto nacionales como de otros países, entre los cuales el del CENER brinda algunos de los resultados más precisos. Javier Sanz, que lidera este programa, explica que en los tres parques eólicos experimentales del *LocalPred* se ha logrado un valor de error (la diferencia entre predicción de producción y la producción real) del 10% durante un 75% del tiempo.

¿Suficiente para que la eólica programe su producción para poder entrar en el mercado diario—el mercado *pool*—con rentabilidad? A Sanz le parece que queda bastante camino por recorrer antes de contestar afirmativamente. El principal avance en la mejora de *LocalPred* es el de reducir la rejilla de resolución —es decir, el área geográfica predecible—, que actualmente queda en 18 km². En terrenos complejos con altas concentraciones de parques eólicos la predicción es susceptible a mayores errores. No obstante, Sanz espera reducir el área geográfica predecible a 7 km², “si no más”, dentro de un año. Aún así, cree que es importante no crear falsas expectativas de los pocos parques abarcados en el programa hasta ahora e insiste que es imprescindible “la exhaustiva validación de *LocalPred* en las cuencas eólicas”.

Integración de la energía eólica en la red España es diferente

Las instituciones que rigen el sector eléctrico, y especialmente el operador de la red de transporte eléctrico, Red Eléctrica de España (REE), exigen al sector eólico modelos de predicción más fiables y sistemas que contribuyan a la seguridad de la red si quiere llegar a la meta de 13.000 MW eólicos instalados en 2011. Los promotores eólicos han tomado nota de ello e incluso llevan la iniciativa en la investigación de las nuevas tecnologías exigidas. La pregunta de fondo es: ¿intenta REE limitar la eólica o realmente quiere ayudar a que las energías limpias tengan la mayor penetración posible?

Micaela Moliner

La buena disposición de los promotores eólicos a investigar y desarrollar las tecnologías exigidas por REE responde, en parte, a una nueva política de mayor entendimiento con el operador eléctrico. Pero, también, a la falta de cifras y datos concretos aportados por REE. Con sus propios estudios, el sector podrá distinguir mejor entre las realidades técnicas, por un lado y, por otro, la presión política que los gigantes de la energía sucia tradicionalmente ejercen sobre las instituciones eléctricas.

En cualquier caso, REE ha dejado muy claro su mensaje: si el sector eólico no introduce modelos de predicción para mejorar su programación de producción, y si no logra mejorar las tecnologías para que los parques eólicos contribuyan a la seguridad de la red, no se puede llegar al objetivo de 13.000 MW eólicos instalados para el año 2011, tal y como marca la Planificación y Desarrollo de las Redes de Transporte Eléctrico y Gasista 2002-2011.

Este fue el mensaje principal de las guardianas tradicionales del sector eléctrico—REE, Comisión Nacional de la Energía (CNE) y la Dirección General de Política Energética y Minas—durante una jornada eólica celebrada el pasado mes de octubre en Toledo. La jornada reunía a estas entidades con miembros del sector eólico afiliados a la Plataforma Eólica Empresarial (PEE), uno de los patrones de la conferencia, y contó con la presencia, entre otras personas destacadas, de la directora general de Política Energética y Minas, Carmen Becerril.

Tras subrayar el “espectacular crecimiento” del sector eólico—que terminó el año 2002 con una potencia instalada de 4.659 MW y que ahora tiene aproximadamente 1.000 MW más—Becerril centró su discurso en la producción. Con una aportación eólica que ya supera el 5% de la generación eléctrica total del país—mucho menos que en otros países como Dinamarca y

Alemania—Becerril avisó de que la eólica “está llegando a un punto crítico”. “Hay que implementar medidas para prevenir elementos hostiles” de esta fuente de energía limpia, añadió. Y uno de estos elementos radica, matizó, en las “fluctuaciones” en la producción eólica, lo cual afecta tanto al proceso de la programación diario de la generación, como al coste global del sistema eléctrico.

Telón de fondo

En el telón de fondo de la jornada colgaban dos temas relacionados. El primero, la preocupación por el nuevo modelo tarifario para las energías renovables (ver sección Panorama). Becerril no quiso hablar del tema en Toledo, aunque muchas fuentes del sector mantienen que la responsable de Política Energética quiere un crecimiento de la eólica menos “espectacular”. También la Comisión Nacional de la Energía (CNE) expresó en la jornada su preocupación ante la actual “elevada” tarifa eólica.

El segundo tema se centra en el hecho de que la mayor parte de las solicitudes de conexión a red de los nuevos proyectos eólicos esté en manos de REE. Ante este escenario político, quizá no es de extrañar que los promotores eólicos reaccionaran tan diplomáticamente en Toledo. De hecho, es posible que Toledo marque un nuevo punto de partida en las relaciones entre la eólica y los guardianes tradicionales del sistema eléctrico. Lo cierto es que, a la virulencia de las críticas propinadas por éstos, la PEE respondió con sosiego. La Plataforma, que nació con el afán de sentarse con todos los locutores del sector para estudiar e intentar resolver conjuntamente los problemas técnicos y administrativos asociados con esta fuente de energía, ha dado prioridad a atajar los temas de la predicción eólica y la seguridad de la red.

La mayor prueba de ese afán de entendimiento por parte de PEE se pudo constatar ante la presentación en la jornada de varios modelos de predicción que ya han empezado a comercializarse en el mercado, con buenos





resultados iniciales. Entre ellos, el del promotor y fabricante de aerogeneradores Gamesa—su modelo se llama Casandra—y el del Centro de Energías Renovables (CENER), que ya ha vendido su modelo Local-Pred a cuatro empresas (*ver reportaje pág. 18*). La propia PEE también anunció que está a punto de lanzar un estudio comparativo aplicando siete modelos existentes—incluidas Casandra y algunos de otros países—a numerosos parques eólicos en España. Además, está diseñando otro programa para estudiar posibles sistemas y tecnologías para que los parques eólicos aguanten perturbaciones en la red y así contribuir a la seguridad de la misma. Y es que PEE no discute que haya problemas con la integración de la energía eólica o, al menos, que los habrá eventualmente. No obstante, sí exige mayor información y datos por parte de REE para poder evaluar el impacto verdadero al sistema eléctrico y para poder calcular los costes reales incurridos, así como para identificar, por primera vez, dónde se ubica el tan citado, pero poco definido, “punto crítico” de la penetración eólica.

Gestión de la red

Angeles Santamaría, de Iberdrola —el mayor productor de energía eólica en España—, se hizo eco durante su ponencia de los problemas de integración ya expresados por Becerril, REE y CNE. No obstante, Santamaría mantuvo que el objetivo de 13.000 MW eólicos de la Planificación de Redes fue contemplado dentro de un escenario de la tecnología

existente, sin ninguna exigencia de mejora. Por consiguiente, Santamaría opina que cualquier obligación impuesta a los productores de energía eólica para introducir nuevas tecnologías de integración no debe aplicarse antes de llegar a estos 13.000 MW, lo que no impide que se intensifiquen la búsqueda de soluciones de antemano. “El gran reto para la maduración de la eólica —dijo— es cambiar de una posición pasiva a una activa en la gestión de la red”. En este sentido, Iberdrola apuesta por la creación de “despachos agregados” con REE para gestionar los más de 50 nudos conectados a la red de transporte.

Con todo, la PEE dejó claro en Toledo que hará todo el esfuerzo que haga falta para mejorar la integración, en vez de aferrarse testarudamente al pie de la letra de la Ley del Sector Eléctrico que establece su régimen de generación. Ahora bien, el sector espera reciprocidad por parte de las entidades que controlan la gestión y la economía del sistema eléctrico. Consecuente con ello, Alberto Ceña, director técnico de PEE, pidió “mayor transparencia” a REE y que aporte “datos completos para poder trabajar conjuntamente en la definición de los parámetros reales de la integración”.

Incentivos a la predicción

PEE también tiene claro el esfuerzo económico que la petición de REE conlleva. Ceña lleva tiempo insistiendo en que, como la ley no pide a los renovables ni técnicas de predicción ni tecnologías para contribuir a la seguridad de la red, cualquier esfuerzo económico por parte del sector en estos aspectos tiene que verse compensado.

Parte del trabajo que ahora emprende la Plataforma se centra, precisamente, en identificar la remuneración necesaria para cubrir el coste de una implantación generalizada de modelos de predicción en los parques eólicos. En este sentido, plantea un incentivo a la predicción, añadido a la tarifa eólica actual. El porcentaje se ligaría al coste ahorrado al sistema eléctrico derivado de la reducción en los desvíos como resultado de la predicción. Asimismo, la predicción ofrece la posibilidad de incrementar los ingresos de la producción eólica, además de brindar una oportunidad de negocio, ya que los modelos son un producto que se comercializan

La CNE se mostró conforme con la introducción de esos incentivos. No obstante, Pablo Blanco, que representaba a la CNE en la jornada, cuestionó la tarifa que actualmente cobra la eólica. La finalidad de la tarifa eléctrica primada, introducida en 1998, fue la de ayudar a las distintas tecnologías de energías renovables a cumplir con sus objetivos. Pero ahora que la eólica supera sus objetivos anuales, Blanco considera que la

prima debería bajar. Así pues, el incentivo a la aplicación de modelos de predicción eólica podría verse compensado a la baja por el recorte en la tarifa. “Un recorte en la prima podría implicar que la única manera de hacer viable un proyecto eólico sea con la incorporación de modelos de predicción. Eso podría dejar fuera de juego a los pequeños promotores ya que no tienen tanta capacidad de gestión para controlar tanto detalle,” dijo uno de los promotores presentes.

Un país singular

¿Por qué la integración de la energía eólica en España es tan problemática? En Alemania y Dinamarca se ha absorbido con facilidad una penetración en la red mucho mayor del 5%. De hecho, Dinamarca tiene una penetración eólica media de casi el 20% y su objetivo es llegar al 30% en 2010 y al 50% para 2030. Además, las turbinas eólicas en Dinamarca han llegado a producir, en puntos, mucho más del 50% del mix total.

¿Dónde yacen los elementos hostiles de la eólica española que no se perciben en otros países? ¿Se trata de un problema a la hora de cambiar el ‘chip’ hacia los compromisos de Kioto y las energías limpias? ¿La influencia tradicional de los productores de la energía sucia en España sigue siendo tan fuerte?

REE insiste que la cuestión es técnica y que el caso español sí es diferente debido a su condición de “isla energética”. Dinamarca tiene una amplia capacidad de interconexión eléctrica (18%) con el resto de Europa, alega el operador. Y cuando se genera con eólica más energía de la demandada, el sistema eléctrico danés exporta el excedente a otros países. En el caso inverso, cuando la eólica no produce lo suficiente, las redes danesas importan más energía.

Sin embargo, la débil interconexión (3%) entre España y sus vecinos no permite grandes intercambios de energía. Por eso, explica REE, tiene que cubrir cualquier variación en la producción y demanda eléctrica internamente. Esto implica mantener “en caliente” mayores reservas de generación convencional para cubrir cualquier deficiencia en la producción eólica. También significa que tiene que cerrar centrales si la eólica produce más de lo esperado. Cuanto mayor es la cantidad de generación aleatoria con derecho prioritario de verter a red—el caso de las energías renovables—, mayor la dificultad de compaginar la oferta con la demanda, y mayor el coste incurrido por desvíos.

Concentración geográfica

Otra diferencia, de acuerdo con REE, es que España se caracteriza por una alta concentración geográfica de grandes parques



éólicos, inyectando centenares de megavattios generados a partir del viento en muchos puntos individuales. El problema para REE en este sentido radica en que casi todos los aerogeneradores dependen de la red. Si hay una perturbación en una zona, los parques eólicos en esta zona se desconectan. Así, si ocurre un fallo en una central térmica en una zona con muchos parques eólicos, la red no solo pierde esa central sino toda la potencia de los parques eólicos, que puede ser de más de 300 MW en algunos puntos. REE quiere una normativa que obligue a los productores a seguir produciendo en estos casos para evitar que los parques eólicos agraven el problema.

Lo fundamental para REE, continua el operador, es la seguridad de la red y la garantía de abastecimiento de energía eléctrica. Dos factores que no pueden subordinarse al derecho de las energías renovables a verter a red incondicionalmente, mantiene. De hecho, en un anexo de la Planificación de Redes, REE presenta criterios para limitar la inyección de energía eólica a 3.000 MW o 5.000 MW (según las zonas donde se está inyectando más energía) en horas

valle de demanda, y más de 10.000 MW en horas punta.

Los promotores mantienen que este planteamiento de REE no deja de ser un mero anexo dentro de un plan que no tiene rango de ley. Añaden que la ley –precisamente la Ley del Sector Eléctrico de 1997– obliga a la red de absorber toda la energía renovable conectada a red. Antes de que REE recurra a lo que percibe como su derecho de desenchufar puntualmente parte de la producción eólica conectada, la PEE pide al operador que afile mejor las herramientas para definir con más precisión los desvíos e inestabilidad causados por la energía eólica.

Ante todo ello, la pregunta final es: ¿ intenta REE limitar la eólica basándose en datos poco concretos, o realmente quiere ayudar a que las energías limpias tengan la mayor penetración posible?

Más Información:

- PEE. Tomás Días:
infomadrid@consultoresdecomunicacion.com
 - www.ree.es
 - www.cne.es

El primer modelo

Red Eléctrica de España (REE) implantó el primer sistema amplio de predicción eólica en España en febrero 2002, para ayudarse a sí mismo a la hora de reducir los desvíos entre la demanda y la producción eléctrica. El modelo, desarrollado en colaboración con la Universidad Carlos III de Madrid, se llama Sipleólico y cubre el 80% de la producción eólica en el país, que REE monitoriza en tiempo real (se puede consultar el monitor en la página web de REE). El modelo cubre grandes zonas alrededor de aproximadamente 50 nudos de la red de transporte eléctrico y tiene un error relativo medio (la diferencia entre la energía producida y la energía predicha) un poco inferior al 30% entre un periodo de 24 y 48 horas. REE está trabajando para reducir este rango de error.

Mientras tanto, el Centro Nacional de Energías Renovables (CENER) ha producido resultados con tan solo un 10% de error durante un 75% del tiempo operativo en una pequeña muestra de parques eólicos sujetos a su modelo, llamado LocalPred (ver reportaje pág. 18) No obstante, antes de que el sector eólico pueda proclamar haber cumplido con las exigencias de programación de REE, el CENER insiste en que los modelos tienen que ser probados exhaustivamente en las cuencas eólicas principales de España, sobre todo en los terrenos complejos, donde las turbulencias y microclimas puedan requerir reajustes importantes a los modelos.

Energía eólica, calidad de vida y riqueza para todos.

Sección patrocinada por:



Las reglas del viento manchego

El Gobierno de Castilla la Mancha tiene sobre la mesa más de 130 solicitudes de creación de nuevos parques eólicos. Algunos nunca llegarán a realizarse por resultar inviables ambientalmente. Liquen Consultoría Ambiental ha elaborado un informe para ER en el que se desvelan los fallos en la selección de emplazamientos para este tipo de proyectos.

Roberto Anguita

La voluntad política de favorecer la energía eólica en Castilla-La Mancha es evidente. Al menos eso es lo que pudimos sacar en claro de la rueda de prensa ofrecida por el Consejero Portavoz, tras la reunión del Consejo de Gobierno de Castilla-La Mancha del día 6 de noviembre. El viento se llevó buena parte de un acto en el que Emiliano García-Page hizo públicos los datos que sitúan a la región como la tercera productora nacional de energía eólica. También dio cuenta de la creación de un registro autonómico al que deberán adherirse todas las producciones de energías renovables de la región, así como de la aprobación de un decreto que regulará las condiciones que éstas han de cumplir para ser consideradas "Producciones de Energía Eléctrica en Régimen Especial". García-Page desveló, además, la intención del Ejecutivo de convertir a la región en "una auténtica potencia nacional en la producción de energía limpia".

Multiplicar la potencia y minimizar el impacto

Con 27 parques eólicos en funcionamiento y 1.000 MW instalados, Castilla-La Mancha genera energía eólica suficiente para abastecer a toda la provincia de Albacete, pero la intención del Gobierno manchego va más allá, ya que pretende cuadruplicar la potencia eólica en los próximos años, llegando a alcanzar los 4.000 MW. Una previsión en la que mucho tendrá que ver la idoneidad de las más de 130 solicitudes de nuevos parques

eólicos que en este momento se encuentran en fase de estudio. Algunos de estos proyectos nunca llegarán a hacerse realidad por no superar el preceptivo procedimiento de Evaluación de Impacto Ambiental, que culmina con la publicación de la Declaración de Impacto Ambiental (DIA). Por eso hemos pedido a Liquen Consultoría Ambiental, una empresa especializada en la tramitación y gestión ambiental de proyectos de energías renovables, y con gran experiencia dentro y fuera de Castilla-La Mancha, que realizase un informe sobre las razones que determinan el éxito o fracaso de este tipo de proyectos. El resultado ha sido un completo análisis, que abarca desde la primera DIA publicada en Castilla-La Mancha en marzo de 2000, hasta las registradas a primeros de noviembre de 2003. En ese periodo han visto la luz 69 DIA, de las que 15 resultaron denegadas o inviables. Una de las cuestiones que pone de manifiesto este trabajo es el imparable aumento del número de DIA. En los primeros 10 meses de 2003 se acumula el 46% del total de la declaraciones; casi tantas como los tres años anteriores juntos. De acuerdo con Agustín Riopérez, director de Proyectos de Liquen Consultoría Ambiental, "conforme aumenta el número total de DIA lo hace también el de proyectos inviables, manteniéndose sorprendentemente estable su porcentaje, entre el 21 y el 23%". También resulta muy habitual que los proyectos sometidos al procedimiento de Evaluación de Impacto Ambiental consigan superar este test a costa de modificar el número o la ubicación de los aerogeneradores proyectados. El porcentaje de aerogeneradores reubicados para el conjunto de las provincias se encuentra en torno al 23%, mientras que el de eliminados está próximo al 7%, pero con gran diferencia de unas provincias a otras. Algo en lo que Guadalajara se lleva la palma con un porcentaje de aerogeneradores eliminados próximo al 39%.

En cuanto al número de DIA por provincias, tenemos a Albacete en cabeza, acumulando por sí sola el 43% de las DIA; le siguen Cuenca y Guadalajara, que juntas suman el 44%, mientras que Ciudad Real y Toledo sólo cuentan con un 4 y un 9% respectivamente. El estudio también pone de manifiesto que, mientras que en Albacete, Cuenca y Toledo resultaron viables entre el

80 y el 90% de las DIA, en Guadalajara se echan atrás el 60% de los parques eólicos sometidos a este tipo de evaluación ambiental.

Fauna, flora y paisaje tienen preferencia

Los impactos sobre las aves son la causa más generalizada en las DIA inviables. De las 15 que se han publicado hasta el término de este informe, sólo una no incluía los perjuicios a la avifauna como una de las causas graves.

Son muchas las especies de aves cuya presencia puede ser la causa de la inviabilidad de un parque eólico. Dentro de las planeadoras destacan el águila imperial ibérica y la cigüeña negra, ambas catalogadas "en peligro de extinción" en el Catálogo Nacional de Especies Amenazadas, y el águila perdicera catalogada como "en peligro de extinción" según el Catálogo Regional de Especies Amenazadas. El buitre negro, el águila real o el alimoche son otras planeadoras catalogadas como "vulnerables".

También hay aves esteparias en esa misma situación que plantean problemas a la implantación de parques eólicos. Es el caso de la alondra de Dupont, avutarda, sisón, ganga común, ortega, aguilucho pálido y aguilucho cenizo. Y entre la avifauna de humedales destacan malvasía, cerceta pardilla, aguilucho lagunero o fumarel cariblanco, todas ellas recogidas en el Catálogo Regional de Especies Amenazadas.

ZEPAS afectadas o próximas

La afección a ZEPAS (Zonas de Especial Protección para las Aves) es otro de los motivos que más aerogeneradores y parques eólicos elimina. No son únicamente los ubicados dentro de estos espacios protegidos (4 casos), sino también otros que por proximidad podrían resultar un peligro para las aves (5 casos). La posible alteración de espacios naturales protegidos, o propuestos como LIC, es otra de las causas que más proyectos deja en el papel. Dos tercios de las DIA inviables lo eran en parte por este motivo. De haber salido adelante, algunos de estos parques eólicos habrían afectado a espacios naturales tan importantes como el Parque Natural del Alto Tajo, las ZEPAS de El Bonillo, Área Esteparia del Este de Albacete, Para-





meras de Maranchón, Hoz de Mesa y Aragoncillo y Sierra de Ayllón, Así como los LIC de la Sierra de Pela y las lagunas saladas de Pétrola y Salobrejo y el complejo lagunar de Corral Rubio.

Además de las aves y los espacios protegidos, se mira con lupa la repercusión sobre hábitats bien conservados y con alto grado de evolución, y elementos geomorfológicos de interés como rebollares sobre sustrato silíceo, escarpes naturales con comunidades rupícolas no nitrófilas, formaciones tobáceas y sabinars de sabina albar. Igualmente, es prioritario mantener a salvo a las comunidades vegetales más representativas. De otro modo se habrían destruido bosques endémicos de *Juniperus* spp, encinares de *Quercus rotundifolia*, pinares mediterráneos endémicos, robledales ibéricos de *Quercus faginea*, bosques de galería de *Salix alba* y *Populus alba*, y diversos tipos de pastizales.

Un aspecto que se está teniendo muy en cuenta en las últimas DIA es la afección a las zonas sensibles y áreas críticas establecidas en los Planes de Recuperación del lince ibérico, el águila imperial y la cigüeña negra, además de los contemplados en el Plan de Conservación del Buitre Negro, aprobados todos ellos en septiembre de 2003.

Hay que medir más cosas que el viento

“Se podría decir que a la hora de planear un parque eólico es necesario medir muchas más cosas que el viento –señala Agustín Riopérez–. Una idea que no termina de calar en buena parte de las empresas de producción eólica afincadas en la región, a juzgar por los datos contenidos en este informe”. De los 12 promotores con dos o más DIA, sólo 5 carecen de DIA inviables; y si afinamos un poco más y nos centramos en las 9 empresas con 3 o más DIA, sólo una tercera parte no tiene ninguna declaración inviable. En opinión de Liquen Consultoría Ambiental, “la mayoría de los promotores no están considerando adecuadamente la variable ambiental en la selección de ubicaciones, gastando importantes recursos económicos y humanos en

promociones ambientalmente inviables, que además suponen un importante coste para la imagen ambiental de la empresa. Además, en los casos en los que se haya considerado la variable ambiental en la decisión de inicio de la promoción de un parque eólico, resulta esencial revisarla en función de las numero-

sas figuras de protección del territorio que se van aprobando”.

Más información:

Tel: 91 597 09 79.

liquen@liquenca.com

www.liquenca.com

Declaraciones de impacto ambiental

AÑO	VIABLES		INVIABLES		TOTAL	
	Nº	%	Nº	%	Nº	%
Antes del 2000	-	-	-	-	-	-
2000	1	100	0	-	1	1
2001	11	79	3	21	14	20
2002	17	77	5	23	22	32
2003*	25	78	7	22	32	46
Total	54	78	15	22	69	100

(*) Desde el 1 de enero hasta el 3 de noviembre.

Principales impactos de las 15 DIA inviables a 3/11/2003

PARQUE EÓLICO	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Elementos del medio afectados	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Espacios naturales protegidos	-	-	-	-	-	■	-	-	-	-	■	-	-	-	■
LIC y ZEPA	-	-	-	-	■	■	*	-	■	■	■	■	■	■	■
LIC no ZEPA	-	-	-	-	■	■	*	-	-	-	-	■	■	■	-
AVIFAUNA	■	■	■	■	■	-	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Vegetación	-	■	■	-	■	■	■	■	■	■	■	-	-	-	■
Geomorfología	-	■	■	-	-	■	■	-	-	■	■	-	-	-	■
Paisaje	-	-	-	-	-	■	-	-	■	-	■	-	-	-	■
Monte de utilidad pública	-	-	-	-	-	■	-	-	-	-	■	-	-	-	-

(*) Parte del parque eólico se encuentra ubicado dentro del LIC.

Nuevas figuras de protección ambiental aprobadas desde la publicación de la primera DIA de un parque eólico

FIGURAS DE PROTECCIÓN	2001	2002	2003
Parques naturales	1	2*	1
Reservas naturales	3	3	-
Microreservas	1	4*/ 11	13
Reservas fluviales	-	1	1
Monumentos naturales	3	1	2
Paisajes protegidos	-	-	1
Planes de recuperación	-	-	Del lince ibérico Del águila imperial ibérica De la cigüeña negra
Plan de conservación	-	-	Del buitre negro
ZEPAS	-	-	-
Propuestas de LIC's	9	-	-

Austria, pequeña en geografía pero grande en energía solar

Mientras aquí, en España, la energía solar térmica empieza a despegar, Austria hizo suyo este recurso hace ya años. Basta con recorrer su verde y montañosa geografía y en seguida se descubre porqué el país alpino se ha convertido en toda una potencia solar.

Pocos lugares del mundo tienen tantos metros cuadrados de colectores solares como Austria: 19,7 m² por cada mil habitantes frente a los 16,4 m² de Grecia y los 10,9 m² de Alemania, según datos de 2001. De hecho, de acuerdo con el estudio SunRise II, sólo Israel utiliza el sol de manera más eficiente que Austria. Si se comparan mapas, resulta que en toda Italia hay menos instalaciones solares que en una sola región austriaca, la de Alta Austria. Otro tanto ocurre con el resto de las regiones. Así, en Gran Bretaña hay menos colectores que en Carintia; en Suecia menos que en Estiria; y en Holanda menos que en Baja Austria.

Lo cierto es que los colectores solares se pueden ver por todas partes. Más de 160.000 hogares austriacos utilizan ya el sol para atender sus necesidades de agua caliente y calefacción. Y cada año se suman 12.000 nuevas instalaciones. En total el 15% de las viviendas en Austria tienen una instalación solar; es decir, una de cada ocho. También se pueden ver en bloques de edificios, centros deportivos y en un millar

de empresas del sector del turismo, incluidas varias estaciones de esquí. Hasta presiden el estadio Arnold Schwarzenegger de Graz, que no sólo lleva este nombre por afición al nuevo gobernador de California. Es que a muy pocos kilómetros de esta ciudad nació el famoso actor ahora metido a político. El estadio, que cuenta con 1.440 m² en colectores solares, es la planta solar más grande del país y la primera gran calefacción de distrito alimentada por el sol de toda Europa. Galardona en varias ocasiones (entre otros premios ha recibido el Eurosolar 2002 de la sección austriaca), la planta entró en operación en junio de 2002, proporciona 600 MWh a la red de la calefacción urbana y evita la emisión de cerca de 250 toneladas al año de CO₂.

Claro que Austria no se limita a producir sistemas solares para consumo interno. La industria solar austriaca no para de cruzar fronteras, hasta el punto de que desde principios de los años 90 ha multiplicado en 200 veces el volumen de exportaciones, pasando de 1.200 m² a casi 244.000 m² en 2001. Así las cosas, hoy se pueden ver ins-

talaciones solares de sello austriaco en toda Europa, desde Suiza, Alemania e Italia a Bulgaria y Hungría. Y ahora, los fabricantes austriacos tienen sus miras puestas en España.

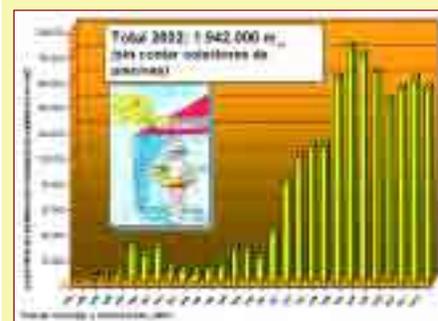
“Vemos España como EL mercado solar, con mayúsculas”, afirma Roger Hackstock, director general del cluster Austria Solar, organismo que agrupa al 90% de la industria solar austriaca. “En estos momentos ya hay diez empresas austriacas presentes en el mercado español, y las exportaciones van en aumento”.

Los pioneros

Todo comenzó en 1983, en una pequeña localidad de Estiria, cuando un grupo de personas de clara concienciación ecologista decidió que había llegado la hora de dejar de lado los combustibles fósiles y la energía nuclear y dar un respiro al medio ambiente. Muchos de ellos eran trabajadores de “mono azul” con escasos conocimientos técnicos, pero con una pasión inquebrantable. Juntos lograron crear un movimiento –algo así como el equivalente al “hágalo Vd mismo”–, que pronto se haría famoso en el país. Se unieron en cooperativas y, ya que en aquel momento los precios de los colectores solares eran relativamente altos y no había subvenciones, decidieron construir sus propios sistemas, que instalaron en sus casas y granjas, sobre todo para cubrir las necesidades agua caliente.



Mercado de la solar térmica en Austria (1975-2002)



Su entusiasmo, junto con los buenos resultados de los colectores, supuso un imán para cada vez más personas, que encontraron en las cooperativas solares el mejor referente de información, pues el innovador grupo ofrecía numerosas charlas divulgativas a las que estaban invitadas todas las personas interesadas en la energía solar. Todo ello les permitió ir ganando en experiencia, volcar sus conocimientos en una guía –“Solaranlagen: Anleitungen zum Selbstbau“ (guía de sistemas solares hechos por uno mismo)–, extender el movimiento a otras cooperativas similares y empezar a producir colectores solares a precios competitivos. Así, en 1986, las cooperativas solares de Estiria ya eran capaces de instalar más metros cuadrados de energía solar térmica que todos los fabricantes austriacos juntos.

A esta labor, mantenida durante diez años, se sumó muy pronto otro elemento imprescindible para el crecimiento de las energías renovables: el apoyo de las autoridades austríacas, a través de fuertes incentivos a la energía solar y subvenciones. Como resultado de todo ello, se creó un mercado real para las compañías que posteriormente continuaron con el desarrollo de los sistemas solares “made” in Austria.

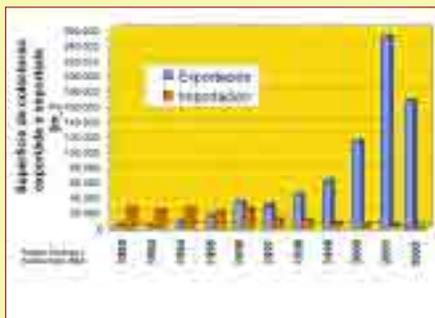
Dinamismo e innovación

Si se miran las cifras actuales, el desarrollo de la energía solar en Austria produce envidia. Incluso en el año 2002, que tan difícil fue para el ramo en toda Europa (debido, sobre todo, al hundimiento del mercado alemán ese año), las empresas austriacas salieron airoso. Exportaron un 34% menos que el año anterior (su principal mercado era el alemán) pero, aún así, fueron capaces de facturar 121 millones de euros y mantener 1.700 puestos de trabajo en el ramo de la energía solar térmica.

A día de hoy, superado ese paréntesis, Austria vende ya más colectores en el extranjero de los que se instalan en el mercado interior. En cuanto a éste, alrededor del 94% de la superficie instalada corresponde a ca-



De mercados locales al éxito en exportación





sas unifamiliares o de dos familias. De hecho, uno de cada ocho chalets austriacos tienen una instalación solar. Además, de manera creciente, las instalaciones para viviendas se venden en un paquete conjunto: colector, acumulador, bombas, regulador, circuito solar y montaje están incluidos en el precio y ajustados unos con otros.

El siguiente paso en el que se trabaja son las llamadas "instalaciones compactas", con una necesidad mínima de espacio, alto grado de eficiencia y una mayor integración de la instalación solar en el sistema de calefacción. También hay instalaciones de grandes dimensiones, como la situada en el citado estadio Arnold Schwarzenegger, o las centrales de producción de calor por energía solar y biomasa de Eibiswaldm (Estirira) y Winklem (Coricia), de 1.246 m² y 1.280 m² respectivamente. Esas, y una docena más de instalaciones de más de 300 m² de superficie de colectores, ofrecen referencias suficientes como para asegurar a Austria un papel precursor en el mercado europeo de grandes instalaciones.

Otra innovación importante, realizada en la década de los 90, fueron los colectores de gran superficie aislados y prefabricados, que ahorran tiempos y costes. Los nuevos mercados tienen en los colectores de fachada, que se emplean sobre todo como suplemento de calefacción, otra oferta interesante. Y Austria es uno de los países líderes en esta tecnología.

Objetivos para 2010

En 2002, Austria contaba con 1.942.000 m² de superficie instalada, lo que convierte al país, tras Alemania, en el segundo mercado de la Unión Europea. Este auge tiene que ver, en gran medida, con la voluntad del gobierno federal de desarrollar las instalaciones colectivas (más del 20% de las nuevas instalaciones en 2002) y los incentivos específicos que otorga a la industria y el comercio, con subvenciones que cubren el 30% del coste de la instalación. El sector doméstico también cuenta con programas de ayu-

da. Por ejemplo, en Alta Austria, región que ambiciona contar en 2010 con un millón de metros cuadrados de colectores solares, se conceden ayudas de 1.100 euros por instalación, más una prima de 100 euros por m² instalado (para los colectores de vacío llega a los 140 euros), con el límite de 3.800 euros por instalación. En esta región, las empresas pueden sumar a la ayuda federal del 30% una prima del 20% del coste correspondiente a la inversión.

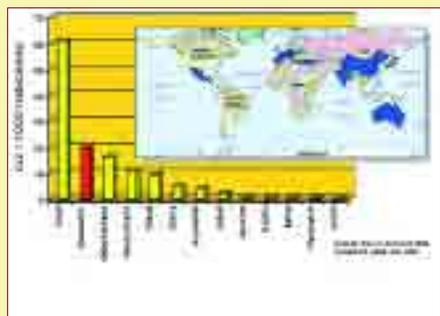
Pero Austria quiere llegar más lejos. De acuerdo con Roger Hackstroek, si se consigue otorgar al mercado los impulsos necesarios, en 2010, año en que se deben haber cumplido los compromisos de Kyoto, "Austria puede contar con casi 4 millones de m² de superficie de colectores instalada". Algo que, en el terreno laboral, implica añadir otros 3.000 puestos de trabajo. "Para la industria solar térmica, supondría un incremento de la facturación de 318 millones de euros por año (desde 2003 y 2010) -añade Hackstroek-. Para el medio ambiente, la reducción anual de más de 60.000 toneladas de CO₂ por año".

Las empresas

Algunos de aquellos pioneros que hace un par de décadas se aliaron con el sol, hoy llevan las riendas de algunas de las principales empresas solares austriacas. Es el caso de GREENone TEC, fundada por Robert Kanduth y otros colegas en 1991 tras decidir que los sistemas solares podían ser mejorados de manera considerable. Dicho y hecho, instalaron su empresa en el garaje privado de Kanduth, en St. Veit (Glan). Hoy, GREENone TEC ocupa una superficie considerablemente más grande y se ha convertido en una de las más importantes de toda Europa (a principios de esta década ya facturaba 23 millones de euros). Fabrica exclusivamente los colectores, que produce para varias marcas internacionales, y exporta más del 70% de su producción (230.000 m² previstos en 2003). "El mercado español, en donde ya empezamos a estar

Energía solar térmica instalada en el mundo

(m² por 1.000 habitantes en 2001)



UE. Mercados solares en 2001

[comparación con el mercado local]



UE. Mercados solares en 2001

(Superficie total en m²)



presentes, es uno de nuestros destinos declarados”, afirma Gerhard Rabensteiner, director general de la empresa.

El grupo Sonnenkraft trabaja con igual éxito. Sus impulsores fueron Peter Prasser y Herberto Huemer, que comenzaron a trabajar en una de las primeras compañías del negocio solar de los años 70. Una década más tarde dejaron esa compañía y fundaron Sonnenkraft. La firma, que ofrece una amplia gama de sistemas para agua caliente y calefacción, instaló en 2002 más de 100.000 m². Tiene sucursales en media Europa, y empieza a introducirse en España. “Estamos presentes desde el pasado año, a través de una red de distribución que abarca todo el territorio nacional”, comenta Robin Welling, director comercial.

Sun Master está situada en Kirchdorf (Kremes) y proporciona todo lo necesario para el uso de la energía solar térmica, desde sistemas compactos y colectores para grandes superficies, a colectores de vacío, para tejados, absorbedores de piscina y sistemas a medida, adaptados a las necesidades de cada cliente. “Nuestra meta es ofrecer calefacciones solares al 100%, dice Peter Aigner, responsable de logística de Sun Master, que destina aproximadamente el 6% de su facturación a la investigación.

SOLID arrancó como un proyecto de investigación desarrollado por Christian Holter en su propia casa. Actualmente, la empresa, situada en Graz, fabrica colectores a partir de 14 m² y está especializada en grandes instalaciones. Suya es la instalación del estadio Schwarzenegger, así como otras seis de las 35 grandes instalaciones solares que se pueden ver el mundo, como la situada en la ciudad de Kosovo en el edificio de la Agencia Europea de Reconstrucción.

El caso de SIKO (Jembach, Tirol) es un poco singular. Creada en 1980 por el matrimonio Sief, se trata de una sociedad totalmente en manos de esta familia, y todos sus miembros trabajan en ella. “Empezamos distribuyendo bombas de calor y colectores, pero tras comprobar que los colectores que



distribuíamos no tenían las características que deseábamos, decidimos desarrollar nuestro propio colector, un colector integral”, destaca Arthur Sief, padre, en todos los sentidos, de la firma.

Gerhard Schwarz, director de Teufel und Schwarz, es el primero en bromear sobre el nombre de su empresa (Diablo y Negro, en su traducción al español). Así lo impulsieron los apellidos de los dos socios impulsores de la firma, avalada por 15 años de experiencia en el ámbito del desarrollo, producción y distribución de sensores solares y sistemas de acumuladores. Hoy, la firma, que tiene su sede en Going (Tirol) presume de contar, entre otros productos, con el sensor plano de mayor rendimiento de toda Europa.

Solarfocus lleva una década en el mercado y ha desarrollado un producto, el colector CPC, herméticamente cerrado –lo que evita las necesidades de aislamiento– y capaz de aprovechar los rayos solares que inciden con un ángulo bajo. “Esto permite que a lo largo de todo el recorrido del sol el rendimiento energético sea considerablemente superior al de los colectores planos convencionales”, explica Andreas Simetzberger, director de exportaciones de esta firma también presente en el campo de las calderas de biomasa para calefacción y en el de la energía solar fotovoltaica.

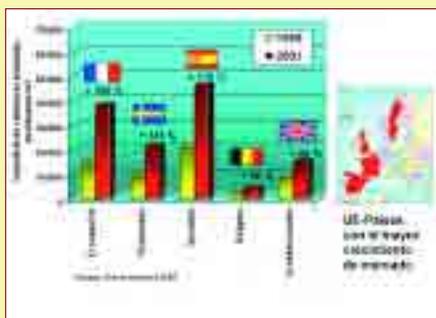
Gasokol, a cuyo frente se encuentra Robert Buchinger, es un referente más de calidad, característica que aúna con la funcionalidad y estética de sus placas solares. La firma puso sus miras en los países del sur el pasado año cuando inició el desarrollo de un colector específico para estas latitudes. Lo fabrica en su instalación de Dimbach, localidad cercana al Danubio que gracias a la presencia de esta firma se ha asegurado el mejor seguro contra el paro.

Por supuesto, hay más empresas. Ahora bien, del buen hacer de las citadas podemos dar fe desde **Energías Renovables**, invitada en octubre pasado a conocer, *in situ*, el trabajo que desarrollan. También fuimos testigos del compromiso de todas ellas con el medio ambiente, plasmado en una amplia gama de frentes: ahorro en el consumo de energía y agua, reciclado de productos, uso de materiales naturales, reducción de empaque...

Más información:

www.austriasolar.at
www.gasokol.at
www.greenonetec.com
www.siko.at
www.solarfocus.at
www.solid.at
www.sonnenkraft.com
www.sun-master.at
www.teufel-schwarz.com

UE. Los mercados solares despiertan

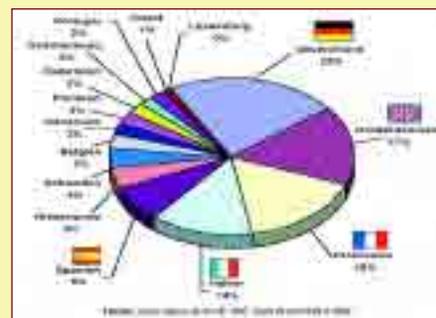


Potencial a largo plazo de la solar térmica en la UE



Potencial a largo plazo de la solar térmica

1.400 Mill.m²- Sup. total UE



■ Jorge Navarro

Investigador del CIEMAT

“La predicción del viento marcará el futuro de la eólica”

José Antonio Alfonso

Las eléctricas danesas ya operan con modelos de predicción de viento en tiempo real que llegan a tener una fiabilidad del 98%, lo que ha posibilitado que la eólica en Dinamarca suponga el 20% de la electricidad producida en el país, afirma Jorge Navarro. Un científico “comprometido” de lleno con el viento.



Para Jorge Navarro, científico del Centro de Investigaciones Energéticas, Medioambientales y Tecnológicas (CIEMAT), la exposición de este ejemplo es el preámbulo de una afirmación expresada desde el convencimiento científico. “La única herramienta que posibilita esto” –asegura refiriéndose a la experiencia danesa– “son los modelos de predicción”.

■ ¿Tan importantes son?

■ Los sistemas de medición de viento, de predicción de potencia para parques eólicos, son fundamentales. De hecho, ahora mismo se está trabajando en un proyecto a nivel europeo al que se ha llamado ANEMOS y que esperamos que esté terminado en 2005 y se divulgue a lo largo de 2006.

■ ¿Qué es y quién participa en ANEMOS?

■ Se han unido varias instituciones europeas para unificar criterios sobre los modelos de predicción de viento que existen en países como España, Alemania, Dinamarca, Inglaterra o Grecia. Hay unos modelos estadísticos, otros dinámicos que se basan en la climatología para resolver la ecuación física del movimiento atmosférico, y un tercer grupo que combinan los anteriores. Lo que se pretende es examinarlos y ver cuál es su resultado en diferentes parques eólicos de Europa.

■ ¿Se intenta crear un modelo común aprovechando experiencias particulares?

■ En un principio se intentó que cada uno de los organismos pusiera a disposición del resto el código de sus programas para mejorarlos y obtener un modelo común, pero este objetivo es complicado porque nadie quiere ceder unos códigos que han costado años de investigación.

■ Entonces, ¿cómo se puede desarrollar ANEMOS?

■ Lo que se está haciendo es que cada organismo muestre el funcionamiento de su mo-

delo en diferentes emplazamientos. Así se experimentan con todos bajo los mismos parámetros, se analizan los resultados y se determina qué productos funcionan mejor. A partir de ese momento es cuestión de mejorarlos.

■ ¿Cuál sería su utilidad?

■ En mi opinión, la opción podría ser crear una plataforma en la que se integren todos los productos y que permita comunicar unos modelos con otros. Así, con un software común de salida el productor tendría una mejor predicción y podría optimizar la producción.

■ Modelos de predicción estadísticos y dinámicos. ¿Cuáles son las diferencias?

■ El modelo estadístico trabaja con bases históricas de datos y las relaciona. A partir de esa información elabora una predicción. El modelo dinámico resuelve las ecuaciones del movimiento de la atmósfera para predecir las variables meteorológicas en un área concreta.

■ ¿Qué modelo está utilizando actualmente el CIEMAT?

■ Nos decidimos por el MM5, un modelo americano que tiene varias ventajas. Es gratuito, se descarga desde Internet y los datos climatológicos que necesitas están en la red, no tienes que comprarlos. Además, hay científicos en Estados Unidos que se dedican a mejorarlo y hacen públicas las novedades al tiempo que resuelven las dudas que te puedan surgir. Otro aspecto importante es que no se trata de un modelo hidrostático.

■ ¿Y eso que implica?

■ Cuando, por ejemplo, trabajamos con el modelo HIRLAM, uno de los problemas que nos encontramos es que los datos meteorológicos de los que dispones están a diferentes niveles de presión. Los modelos no hidrostáticos te permiten calcular las variables meteorológicas a la altura que necesites, no a niveles de presión. Supongamos que el buje de un aerogenerador está a 40 metros de altura, con un modelo de este ti-



po podemos predecir el viento a esa altura que es la que nos interesa. Con los hidrostáticos no, porque la primera capa de datos está muy por encima de esa altitud, aproximadamente a un kilómetro.

■ **¿Se ha probado el MM5?**

■ Se ha aplicado en dos emplazamientos. En el CEDER, el Centro Experimental que el CIEMAT tiene en Soria, que presenta una complejidad topográfica media, y en el Parque de El Perdón, en Navarra, donde las condiciones del terreno son mucho más complicadas al estar situado en una colina con una extensión y longitud no muy grande. Suponíamos, como así ha sido, que el modelo no iba a ser capaz de reproducir al cien por cien la topografía real del emplazamiento.

“En 2005 estará terminado ANEMOS, un sistema europeo de predicción de viento”

“Los modelos de predicción de viento se pueden convertir en un negocio muy rentable”

■ **¿Cuáles son los resultados obtenidos en el CEDER?**

■ En un emplazamiento como este, con una pendiente suave, la aplicación del modelo da buenos resultados, ya que el MM5 te permite tener un dato por cada kilómetro. De esta manera, la información de salida, de la que parte el modelo para hacer la predicción, es bastante fiable.

■ **¿Y en El Perdón?**

■ El problema que nos encontramos es que el modelo no es capaz de reproducir una topografía tan compleja como la de El Perdón, y las salidas que da son peores. Así, a la complejidad de resolver las ecuaciones que determinan el comportamiento de la atmósfera se une ese error asociado. Otras de las dificultades es que al disponer de información cada kilómetro puede suceder que alguno de los puntos de esa malla esté a sotavento, si no te das cuentas de ello predices una velocidad media menor de la real.

■ **Los datos topográficos son esenciales. ¿Cuáles otros hay que tener en cuenta para mejorar la producción?**

■ La producción depende de variables meteorológicas como la velocidad y la densidad del viento. La densidad se obtiene conociendo la temperatura y la presión. Son los tres elementos fundamentales, aunque hay más variables que pueden afectar. Cuanto más amplia sea la base histórica de datos que uses, mejor será el resultado.

■ **Es decir, que también son necesarios los modelos estadísticos.**

■ Cuantos más datos históricos tengas sobre un emplazamiento mucho mejor. A partir de esa información se hace una estadística y aplicando tu modelo comienzas a predecir. Actualmente el alcance de la predicción es de 48 horas, el objetivo es llegar a las 72. Ese es el reto. El proyecto ANEMOS, por ejemplo, tiene previsto trabajar con los datos del Centro de Predicción Europeo, que puede tener un alcance incluso mayor a los siete días.

■ **Un promotor eólico que utilice un modelo de predicción, ¿en cuánto puede aumentar la producción?**

■ Lo que está claro es que la diferencia entre utilizar o no la predicción se traducirá en euros. Un modelo que, por ejemplo, indique que va a haber calma, rara vez se va a equivocar. Lo que te está diciendo es que puedes aprovechar ese momento sin viento para realizar el mantenimiento de las máquinas, lo cual mejorará la producción. Hablar de un dato concreto es complicado, pe-

■ Jorge Navarro

Investigador del CIEMAT

“Penalizar las desviaciones en la producción abre el camino hacia una mayor predicción.”

De ATYCA a ANEMOS, tres años de investigación

El Departamento de Energías Renovables del CIEMAT comenzó a desarrollar en 1.999 sus investigaciones sobre modelos de predicción de viento. Con ese trabajo se intentaba dar respuesta científica a la necesidad de Red Eléctrica, distribuidores y promotores de mejorar la producción eléctrica procedente de parques eólicos ante la posible liberalización del mercado.

Con este objetivo general nació el proyecto ÁTICA. Lo primero que se hizo fue experimentar en el Valle del Ebro con los sistemas de predicción usados en Dinamarca, unos de los más avanzados. La conclusión fue que los modelos daneses no podían utilizarse tal cual puesto que la topografía de España es mucho más complicada que la de Dinamarca. Una de las limitaciones fundamentales venía impuesta porque el sistema español de predicción meteorológica HIRLAM, entonces en vigor ofrecía una resolución de 0,5 grados, es decir un punto de resolución cada 47 kilómetros, y por tanto no era capaz de predecir determinados fenómenos a escala local. Por ello los modelos de predicción a largo plazo, a 48 horas, no tenían la fiabilidad suficiente como para ser utilizados.

Llegados a este punto, la decisión del CIEMAT fue crear un modelo estadístico trabajando con los datos del Instituto Nacional de Meteorología (INM). En 2001 se había desarrollado el LOCALPRED, que permite adaptar la predicción meteorológica que facilita el INM a cualquier zona en la que existan datos de viento. El sistema está operativo generando predicciones para la Planta de Ensayo de Sistemas Aislados del CEDER, en Soria.

Finalmente, el año pasado surgió ANEMOS, un proyecto a nivel europeo muy ambicioso a través del cual se pretenden obtener herramientas lo suficientemente precisas como para poder predecir la fuerza del viento en todo tipo de emplazamientos eólicos.



ro se puede aventurar que la mejora será superior a un 20 % si se tienen en cuenta determinadas herramientas estadísticas durante las primeras 4-8 horas. Si, además, se disponen de datos meteorológicos o climatológicos se conseguirá que la mejora se mantenga durante, por ejemplo, las 48 horas para las que se ha realizado la predicción.

■ ¿Se rentabilizarán los aerogeneradores, serán más productivos?

■ Sin duda. Vas a poder programar tus mantenimientos y tener un mayor control del parque. La predicción te va a avisar de cuando se producirán rachas de viento superiores a la velocidad de corte y podrás anticiparte para que las máquinas no sufran daños y tengan una vida útil mayor. Además, podrás ajustar la producción, con lo que se logrará rentabilizar antes la inversión realizada.

■ ¿Un promotor puede disponer de un sistema de predicción propia o es muy caro?

■ El CIEMAT se dedica a la investigación, no comercializa sistemas por lo que no me atrevo a dar un precio. Lo cierto es que en el mercado hay productos que se pueden comprar, lo que sucede es que están pensados a escala nacional o de comunidades autónomas y habría que adaptarlos. Posiblemente sean caros, pero lo que también parece evidente es que la tendencia es abaratar los modelos para que al promotor le resulte rentable comprarlos.

■ CASANDRA ha desarrollado su propio modelo. ¿Qué se sabe de él?

■ Los únicos datos que conozco son los que se presentaron en el Congreso Europeo de Energía Eólica que se celebró en Madrid el pasado mes de junio, y el resultado que se presentó es sorprendente. Ahora bien, puedes haber elegido el mejor día y la me-

yor situación y lo que hay que saber es cómo se comporta el modelo de predicción en la situación más favorable y la más desfavorable. Lo que espero es poder leer alguna publicación a nivel científico que explique los entresijos del sistema.

■ ¿Demasiado secretismo?

■ A nivel científico pienso que no hay recelos, hay diferentes líneas de investigación y se pueden unificar criterios. Desde un punto de vista comercial sí existe secretismo. El juego es otro. Si se aprueba la nueva ley que penalizaría las desviaciones en la producción prevista de energía eólica, los modelos de predicción de viento no sólo van a ser necesarios sino que se pueden convertir en un negocio muy rentable.

■ ¿Los promotores creen en los modelos de predicción de viento?

■ La predicción de viento ya es rentable en cuanto a tener un mayor control de los sistemas y mantenimiento de los parques eólicos, pero creo que por el momento los promotores no le ven la rentabilidad económica. Lo que les afecta es cuánto dinero ganan o pierden. El verdadero valor de los modelos de predicción se apreciará cuando se liberalice el mercado.

■ Si se liberaliza el mercado y se extiende el uso de los modelos de predicción de viento es probable que aumente la producción. ¿El sistema podrá absorber más electricidad?

■ Los últimos datos disponibles indican que el 5 % de la electricidad que se produce en España procede de la energía eólica. Si ese porcentaje aumenta habrá que esperar para saber si Red Eléctrica (REE) tiene capacidad para asumirlo. A día de hoy es una incógnita.

Más Información

www.ciemat.es



Primer mayorista fotovoltaico Europeo

Crece con nosotros !!



AET Albasolar ☎ 91 383 64 70 www.aetalbasolar.com info@aetalbasolar.com



Grande y pequeña, energía hidráulica a debate

A veces no resulta fácil delimitar con precisión el carácter renovable de una fuente de energía. Es lo que pasa con la hidráulica, donde el tamaño de las instalaciones es clave para diferenciar la gran hidráulica de la minihidráulica, y para hacer a la segunda merecedora de más apoyos. Pero la frontera no ha estado siempre clara. Cuatro expertos debaten sobre la condición renovable de la energía del agua.

Con la llegada de la electricidad en el siglo XIX, el agua adquirió pronto un papel fundamental en su producción. Hasta el punto de que las centrales hidráulicas son el origen de la industria eléctrica mundial, que comenzó a producir vatios gracias a la fuerza del agua. En España, la energía hidroeléctrica alcanzó su peso máximo a mediados de la década de 1950, antes de ceder protagonismo a la energía térmica, primero, y a la energía nuclear, después.

A día de hoy, en nuestro país hay 18.031 MW de potencia hidroeléctrica, lo que representa un 31% de la potencia total instalada. Las centrales son de todos los tamaños; 21 de más de 200 MW, que representan conjuntamente alrededor del 50% de la potencia hidroeléctrica total. Entre éstas, las mayores

son las de Aldealdávila (1.139 MW), José María Oriol (915 MW) y el aprovechamiento de Cortes-La Muela (908 MW), todas ellas de Iberdrola.

Hay otras 14 centrales de entre 100 y 200 MW, que representan en conjunto el 12% de la potencia total; 36 más están entre 50 y 100 MW, y suponen el 14,3% de dicha potencia. El resto, hasta sumar el total de 1.296 centrales existentes, son de menos de 50 MW. Pero sólo 940 se encuentran realmente en funcionamiento. La potencia minihidráulica (en centrales de hasta 10 MW) suma 1.631 MW.

Como es lógico, la producción hidroeléctrica depende del agua que hay, de lo que llueve cada año. En años húmedos supera los 40.000 GWh (en 2002 se alcanzó una producción récord de 45.706 GWh), pero en años seco no llega a los 25.000. La media de

los últimos 10 años ha sido de 32.500 GWh, lo que representa un 17% de la producción media total de nuestro país.

Cuestión de tamaño

¿Toda la hidráulica es renovable? Es la pregunta principal que hemos hecho a cuatro expertos. La Directiva europea 2001/77/CE sobre promoción de la electricidad producida a partir de fuentes de energía renovables (esa que plantea que nuestro país pase de un aprovechamiento eléctrico renovable del 19,9% en 1997 al 29,4% en 2010) considera que toda la hidráulica, grande y pequeña, es renovable. Pero en España, el Plan de Fomento de las Energías Renovables (que en buena lógica se ocupa de estas fuentes) entiende que son renovables las instalaciones que llegan hasta los 50 MW de potencia, y así lo corrobora el sistema de ayudas plasmado en el Régimen Especial. Por otro lado, se consideran centrales minihidráulicas las que no superan los 10 MW de potencia. Y la idea más extendida es admitir que la hidráulica renovable es justamente la minihidráulica. Total, que el barullo de conceptos es, cuando menos, notable.

“Una vez hechos los embalses, la gran hidráulica es renovable, obviamente. El recurso con el que produce la energía es renovable”, argumenta **José María González Vélez**, presidente de la sección Hidráulica de la Asociación de Productores de Energías Renovables-APPA, que agrupa a numerosos minicentraleros. De la misma idea es **Gonzalo Sáenz de Miera**, de la Dirección de Prospectiva de Iberdrola Energías Renovables, para quien “existen todavía percepciones anacrónicas e injustificadas que identifican la hidráulica con muchos impactos ambientales y que no beneficia al conjunto de la sociedad”.

Mar Asunción y Heikki Willsted, del Área de Cambio Climático de la organización ecologista WWF/Adena, afirman que “aunque la materia prima para producir la energía, el agua, es un elemento renovable, no significa que esta energía pueda calificarse de verde. En el momento en que se levantan



ta una presa hay que asumir que la electricidad que se va a producir tiene unos impactos que afectan a los ecosistemas. El recurso seguirá siendo renovable pero la electricidad no debería considerarse verde". Por si éramos pocos, en este debate se ha colado un nuevo concepto, el de electricidad verde; aunque su popularidad es reciente porque la publicidad de las grandes eléctricas nos lo ha metido en casa, hace mucho tiempo que se habla de energía verde. "Para que una energía pueda calificarse de verde, tiene que tener un plus —explica **Mar Asunción**—. Y sólo si las grandes presas ya existentes asumieran medidas correctoras significativas de sus impactos ambientales podría considerarse que su energía es verde, lo que no parece fácil por el momento". Entre esas medidas los ecologistas destacan que deberían existir flujos de agua que imiten las fluctuaciones naturales (régimen de caudales ecológicos), que eviten desecar el cauce o el desembalse puntual de grandes cantidades de agua, y una gestión adecuada de los sedimentos del fondo (rocas, arenas y arcillas), que van limitando la capacidad del propio embalse, y que son, a su vez, indispensables para el equilibrio ecológico de los ríos, aguas abajo".

Los valores olvidados de la hidráulica

La producción eléctrica en centrales hidráulicas, grandes y pequeñas, produce un impacto. Es evidente. Sucede prácticamente con todas las actividades humanas productivas. "Por eso hay que poner en la balanza los aspectos positivos y negativos de ésta y de todas las demás energías. Y el que no esté dispuesto a apagar la luz de su casa tendrá que comparar y optar entre las distintas fuentes. Así verá que la hidráulica es la más limpia de todas las tecnologías, tal como lo demuestra el estudio realizado por parte del Instituto para la Diversificación y Ahorro de Energía (IDAE), el Centro de Investigaciones Energéticas, Medioambientales y Tecnológicas (CIEMAT), APPA y diferentes gobiernos regionales, con principios asumidos por la comunidad científica internacional sobre análisis de ciclo de vida", defiende **González Vélez**.

¿Cuáles son esos aspectos positivos? "Los hay de dos tipos —dice **Sáenz de Miera**—. Por un lado están los ambientales, y más concretamente las emisiones de gases de efecto invernadero que la energía hidráulica evita". En un momento en el que es preferible no preguntar cómo está cumpliendo España los acuerdos del Protocolo de Kioto (por pura vergüenza, ya que somos, junto a Dinamarca, los peores de la Unión Europea), la producción hidroeléctrica en nuestro país evita cada año la emisión de entre 15 y 30 millones de toneladas de CO₂. A lo que habría



que añadir la no emisión a la atmósfera de otros contaminantes como SO₂ (entre 110.000 y 209.000 toneladas) y NO_x (entre 50.000 y 90.000, dependiendo del combustible fósil que se utilizara para generar esta energía). "El ahorro de emisiones de CO₂ es la principal ventaja de la energía hidráulica frente a la procedente de combustibles fósiles, aunque no hay que olvidar que también emiten CO₂ los embalses eutrofizados", afirma **Mar Asunción**.

"Pero además —insiste **Sáenz de Miera**— la hidráulica, en sentido amplio, tiene un importante valor económico. Se trata de una energía autóctona, que no tenemos que comprar en el exterior y que reduce nuestra dependencia energética y sus riesgos asociados. Pero además, su participación es fundamental en la regulación y el buen funcionamiento del sistema eléctrico en España porque realiza tres funciones básicas: el seguimiento de la curva de carga, la regulación de frecuencia-potencia, y la reposición rápida del servicio".

Otras personas consultadas sobre estos aspectos "más técnicos" suelen decir que "si no existiera la hidráulica habría que inventarla" para que Red Eléctrica fuera capaz de gestionar de forma eficiente la demanda eléctrica, con sus horas punta y sus horas valle. Eso de que el país comienza a despertar a las 7 de la mañana y en unos minutos se encienden millones de luces, máquinas y todo tipo de ingenios que consumen electricidad, puede ser lo más normal del mundo para la mayor parte de la gente. Pero no deja de tener su intrínquilis.

A toda máquina en menos de 30 segundos

"Las centrales hidráulicas permiten hacer frente a fallos instantáneos de otros grupos térmicos o nucleares que se encuentren conectados a red. Lo hacen mediante lo que se conoce como 'reserva rodante', es decir, grupos hidroeléctricos con agua circulando sin



"Una vez hechos los embalses, la gran hidráulica es renovable, obviamente. El recurso con el que produce la energía es renovable"

J. M^a González Vélez, de APPA

"Se trata de una energía autóctona, y su participación es fundamental en la regulación y el buen funcionamiento del sistema eléctrico en España porque realiza tres funciones básicas: el seguimiento de la curva de carga, la regulación de frecuencia-potencia, y la reposición rápida del servicio"

Gonzalo Sáenz de Miera, Iberdrola



“En el momento en que se levanta una presa hay que asumir que la electricidad que se va a producir tiene unos impactos que afectan a los ecosistemas. El recurso seguirá siendo renovable pero la electricidad no debería considerarse verde”, opina el Área de Cambio Climático de WWF/Adena

producir energía, o produciendo un mínimo, lo que permite que puedan pasar a plena carga en menos de 30 segundos”, explica **Sáenz de Miera**. “Ningún otro tipo de energía con centrales de gran potencia puede maniobrar con esta rapidez. Y es un dato importante a tener en cuenta”.

Siguiendo con los criterios ambientales, **Heikki Willstedt** habla de los criterios que propugna la Red Europea de Electricidad Verde, conocida como EUGENE. Se trata de un sistema independiente de certificación de energía que “debería ser simple, transparente, práctico, exacto (no se puede vender más electricidad verde de la que se produce), representativo (que haya suficiente electricidad verde en el mercado para que los consumidores puedan optar por ella), creíble y flexible”.

La red EUGENE funciona ya en Alemania, Suecia, Estados Unidos, Australia e Inglaterra, donde se considera electricidad verde la producida por fuentes renovables, siempre que cumpla determinados criterios ambientales. En Europa, al menos Suiza y Alemania venden electricidad producida en grandes hidráulicas que cuentan con el sistema de certificación EUGENE, y el tema está muy avanzado en Suecia, donde casi toda la producción es de este tipo. “Aunque en principio parece más fácil pensar que la minihidráulica cumple mejor que la gran hidráulica con los criterios EUGENE, no siempre es así, y hay minicentrales que se quedarían fuera. Nosotros estamos pidiendo ciertos compromisos específicos; por ejemplo, que las minicentrales inviertan parte de sus beneficios en corregir sus impactos y que se comprometan al desmantelamiento una vez que haya terminado su periodo de vida útil o que su impacto ambiental sea inasumible. Esto es algo que podríamos aplicar también a grandes embalses, y aunque aquí suene a utópico, en algunos países como Estados Unidos y Francia ya han comenzado a hacerlo, apunta **Mar Asunción**.

Hasta qué punto se aminoran los impactos

“Los análisis del ciclo de vida de los distintos sistemas de producción eléctrica mues-

tran que la hidráulica tiene menor impacto por kWh generado que cualquier otra fuente de generación –apunta **Sáenz de Miera**– y los estudios realizados también muestran que la minihidráulica suele tener un mayor impacto por kWh generado que la gran hidráulica”. “¿Por qué va a hacer una minicentral más daño? –se pregunta **González Vélez**–. Si se hace mal podría ser, pero es que se puede hacer bien. Hay una serie de condicionantes con los que hay que cumplir, como las escalas de peces, para que puedan moverse libremente por el río. Además, los impactos ambientales de las minicentrales, por la propia magnitud de la obra, se pueden corregir con distintas medidas, lo que no resulta fácil en las grandes presas”.

Aunque toda la minihidráulica, hasta 50 MW de potencia, recibe los apoyos establecidos para las energías renovables, lo cierto es que el sistema actual de primas lleva a construir aprovechamientos de un máximo de 10 MW. A partir de aquí la prima va decreciendo hasta los 50 MW. “La normativa penaliza la potencia”, argumenta **González Vélez**. “La tendencia internacional en este ámbito es que la clave, a la hora de apoyar un proyecto hidroeléctrico, sea su impacto ambiental y no su potencia instalada; así ocurre ya en Italia, Alemania y en varios estados de Estados Unidos. Si esto se aplicara en España se llevarían a cabo proyectos que permiten producir energía hidroeléctrica sin ningún impacto ambiental pero que hoy en día no se realizan por la falta de apoyo: me refiero al aprovechamiento hidroeléctrico de presas destinadas a otros fines y al aumento de la potencia de instalaciones ya existentes”. “Con la balanza ambiental en la mano ya no quedan posibilidades de gran hidráulica sin explotar”, dice **González Vélez**.

Y ambos tocan el tema de la difícil relación con la agricultura, porque el agua, la materia prima en ambos sectores, es un recurso escaso. “La ventaja es que el hidroeléctrico es un uso no consuntivo por lo que ambos podrían ser complementarios. Y esto plantea un importante reto de futuro: alcanzar acuerdos entre estos dos usos –y hay un amplio margen de mejora– para lograr una gestión más eficiente y racional del agua en un contexto como el actual donde su oferta es limitada y sus demandas, incluida la ambiental, crecientes” señala **Sáenz de Miera**.

Información frente a desinformación, análisis integrado (económico, ambiental) frente a visiones lineales. La hidráulica tiene impactos locales evidentes, pero ventajas globales evidentes, han dicho nuestros interlocutores. A partir de aquí valdría aquello de buscar, compare y si encuentra algo mejor, enchúfese.



Gotland, un ejemplo renovable en el Báltico

Instalaciones eólicas terrestres y marinas, biocombustibles, energía solar, bioclimatismo... Gotland, una isla sueca situada en medio del mar Báltico, ha comenzado el camino hacia la sostenibilidad. Sus 58.000 habitantes disfrutarán de las ventajas de un abastecimiento energético renovable que ya ha dado sus primeros pasos. La meta: año 2025. El reto: 100% de fuentes renovables para esa fecha.

Josu Martínez

Desolados páramos, praderas en flor, estas son algunas de las características de esta tierra de mitos y leyendas vikingas que disfruta de una media de sol superior a la de cualquier otro punto de Suecia. Situada a 90 kilómetros de tierra firme, sus altos acantilados y largas playas arenosas, además de las 92 iglesias medievales todavía en uso en la isla, asisten a una transformación que pretende hacer evolucionar el consumo de energía renovable desde algo más del 10% actual hasta el 100% en 2025.

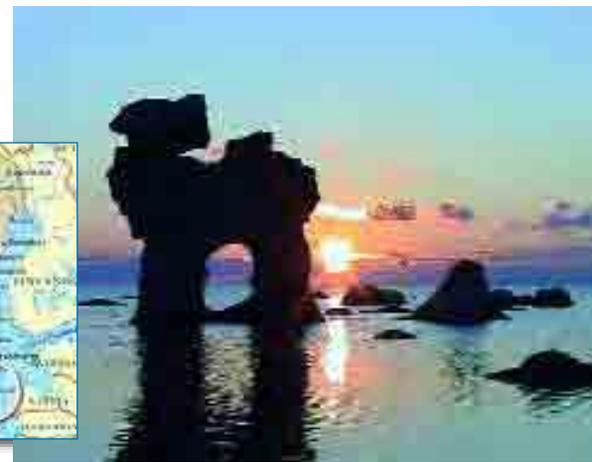
Gotland despegga

La historia comienza en 1996, año en el que las autoridades de Gotland resolvieron que la isla debía convertirse en una sociedad sostenible en 2025. Por esta razón se emprendió una interesante iniciativa conjunta con la Comisión Europea en materia renovable, aprovechando el marco que ofreció posteriormente la Estrategia Comunitaria y el Plan de Acción para las Fuentes de Energía Renovables de 2010, además del Libro Verde sobre aprovisionamiento energético. De esta forma nace el proyecto comunitario Campaña de Despegue (2000-2003), algo así como un instrumento catalizador del desarrollo en los sectores clave de las renovables que procuraría animar la inversión pública y privada.

En el ámbito local Gotland tiene claras sus preferencias. Los principios que asientan su acción se resumen en un párrafo del proyecto renovable que están materializando: "la sostenibilidad jugará un papel creciente en nuestra vida diaria no sólo en la isla sino también en todo el planeta; cada vez más gobiernos, comunidades e individuos nos damos cuenta de que no podemos seguir agotando la Tierra y todos sus recursos naturales. Usar energías renovables como la solar, la eólica o la biomasa ayuda a reducir la dependencia de la energía finita y contaminante de los combustibles fósiles y de la nuclear".

¿Cuánto se ha avanzado?

Gotland ha diseñado un plan energético que pretende abastecer un 40% de sus necesidades con fuentes renovables en 2005. Esto a corto plazo, puesto que la intención es que en 2025 el porcentaje suba al 100%. Hasta ahora han conseguido que el 95% de la planta de calefacción de distrito esté abastecida por energía renovable. Además se están construyendo edificios bioclimáticos, se han implementado medidas de ahorro energético, los sistemas de calefacción comienzan a utilizar energía solar y de biomasa, el biodiesel está sustituyendo a los combustibles fósiles en los vehículos municipales y la pila de hidrógeno comienza a implantarse en el transporte público.



blico de Visby, la histórica ciudad hanseática de la isla báltica que es Patrimonio de la UNESCO.

La nueva biblioteca bioclimática

Almedalsbiblioteket, la biblioteca que se utilizará de forma compartida por los ciudadanos de Visby y por su universidad, se está construyendo al lado del parque de la ciudad en Almedalen. El plan establecido por las autoridades del municipio y el Colegio Universitario de Gotland es que constituya un



Los escolares de Gotland tienen en el edificio Grabo el mejor centro donde aprender, divirtiéndose, prácticas sostenibles y conocer el funcionamiento de los sistemas basados en energías renovables.



ejemplo que abandere la arquitectura sostenible y una demostración visible de sus altas ambiciones ambientales.

La eficiencia energética y el uso de fuentes de energía renovables se encuentran presentes de forma relevante en el diseño del edificio. Y es que la estructura y los sistemas de ventilación se han concebido para hacer de Almedalsbiblioteket un almacén termal.

El agua de mar se utilizará para refrescar los espacios interiores durante los meses más cálidos del año y, de esa manera, reducir la necesidad de sistemas de aire acondicionado que precisan un uso intensivo de energía. En el invierno células fotovoltaicas instaladas en la cubierta de la biblioteca serán

las encargadas de proporcionar electricidad a una bomba que distribuirá el calor necesario para combatir los instantes más fríos de la estación. La necesidad de luz artificial será escasa porque la luz del día se optimizará con el diseño del edificio: sistemas de fachada de alta eficiencia permitirán la entrada de la luz del día mientras se guarda el calor en los meses de invierno y se da sombra en el verano.

Hansahuset, un instituto sostenible

En el mayor instituto de Gotland los alumnos vuelven a casa con algo más que las calificaciones de siempre: vuelven con una sólida concienciación ambiental. Hansahuset,

una parte del colegio Säve en Visby, es un excelente ejemplo de arquitectura sostenible en la práctica.

Este edificio se ha creado con una gran consideración hacia el uso de los recursos naturales. Los materiales ecológicos reciclables, la energía solar térmica (con paneles de 6 m²) en los lavabos, la reutilización de ciertos desechos como fertilizante, la omnipresente luz natural, las grandes alturas en sus techos, la ventilación natural asistida por chimeneas diseñadas especialmente para ajustarse a la dirección del viento y la ausencia de ventiladores permiten un sano, tranquilo y equilibrado ambiente en esta institución educativa.

"Habitaciones verdes" en Grabo

La casa de Grabo es un edificio de Visby que contiene una escuela, una biblioteca y un centro comunitario. Cuando el edificio se estaba reformando las autoridades municipales y la comunidad local decidieron crear las "habitaciones verdes" para impulsar innovadoras técnicas de educación ambiental únicas en Suecia y demostrar así la viabilidad y funcionamiento de las energías renovables.

En el edificio Grabo hay seis "habitaciones verdes" con colectores solares y tanques de acumulación para ofrecer agua caliente; células solares y turbinas eólicas de pequeña escala que generan electricidad; estaciones meteorológicas para grabar las condiciones del tiempo; piscinas y corrientes de agua para el estudio natural de los peces, y áreas para el cultivo de plantas.

Calefacción y biocombustibles

Visby goza de edificios únicos y ruinas medievales de piedra caliza particularmente sensibles a la contaminación del aire. La necesidad de conservarlos llevó hace veinte años a diseñar un sistema de calefacción de distrito que hoy día está abastecido en un 95% por energías renovables y que nutre igualmente a las ciudades de Hemse, Slite y Klintehamn.

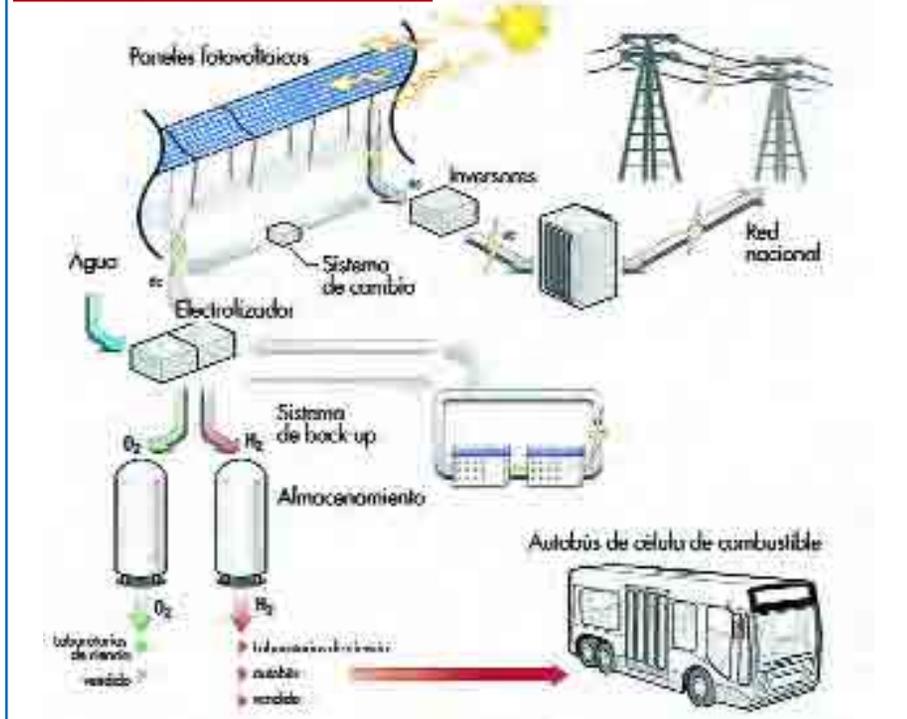
La contribución principal a este sistema procede de las astillas de madera, subproducto procedente de los aserraderos locales. El biogás del vertedero municipal, un motor de 10 MW que extrae calor del mar y las aguas residuales procedentes de una planta de tratamiento de la ciudad también se utilizan para proporcionar calefacción a una red que cubre así más del 75% de las necesidades de calefacción de la ciudad para beneficio de sus habitantes y su herencia cultural.

Biogás en el Colegio Agrícola

Las casas de Lövssta Gard agrupan un colegio agrícola que pretende ofrecer a sus estudiantes el conocimiento necesario para desa-



El esquema USHER



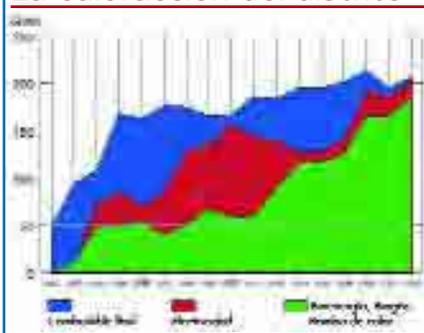
rollar los cultivos agrícolas y forestales en armonía con la naturaleza. Como parte de su programa para demostrar técnicas de cultivo sostenible, el colegio está desarrollando su propia instalación de biogás utilizando abono ganadero como fuente de energía. Este estiércol (que se emplea para producir metano) proporciona la calefacción a los edificios del colegio y, como consecuencia del proceso de obtención del biogás, se vuelve más homogéneo, lo que permite la obtención de un buen fertilizante.

Transporte renovable

El proyecto USHER (en inglés, Urban Integrated Solar Hydrogen Economy Realisation Project), que entrará en funcionamiento en Visby en 2004, permitirá un nuevo modelo de transporte sostenible a partir del hidrógeno producido en Gotland. Esta iniciativa, que cuenta con el apoyo de la Comisión Europea, de la Autoridad Energética Nacional Sueca y de diversas compañías privadas, utilizará hidrógeno a partir de agua electrolizada como tecnología básica, con la ayuda de 2500 m² de células solares. Agua será, por otra parte, la única emisión que estos vehículos evacuarán al medio atmosférico.

Pero no es ésta la única propuesta renovable en materia de transportes que se está poniendo en marcha en Gotland. Los responsables municipales han adquirido unos 60 vehículos que utilizan éster metílico como combustible orgánico producido en Suecia a partir del aceite de colza. Tanto en

La calefacción del distrito



Visby (Lantmännen) como en otras ciudades como Hemse o Slite hay ahora estaciones de servicio con éster metílico comercial y organizaciones locales como Skogsvårdstyrelsen o el colectivo Hassela han elegido usar vehículos impulsados por este combustible como parte de sus programas ambientales.

Eolo en el mar y en la tierra

La posición central de Gotland en el Báltico provee a los lugareños de un recurso natural inagotable: el viento. La energía eólica se ha utilizado en la isla desde hace muchos años y hoy más de 2.000 familias comparten sus propias turbinas a través de cooperativas locales de energía eólica. Y es que Eolo sopla, y bien que sopla, en esta isla: se producen aproximadamente 130 GWh/año, suficiente para cubrir más del 15% del consumo de electricidad total en Gotland. Se conforman agrupaciones de generadores eólicos, gran-

El proyecto USHER entrará en funcionamiento en el año 2004 en Visby y permitirá un nuevo modelo de transporte limpio basado en el hidrógeno producido en la isla. La calefacción de distrito cubre en torno al 75% de las necesidades de la ciudad.

jas o parques eólicos, en varios lugares alrededor de la isla.

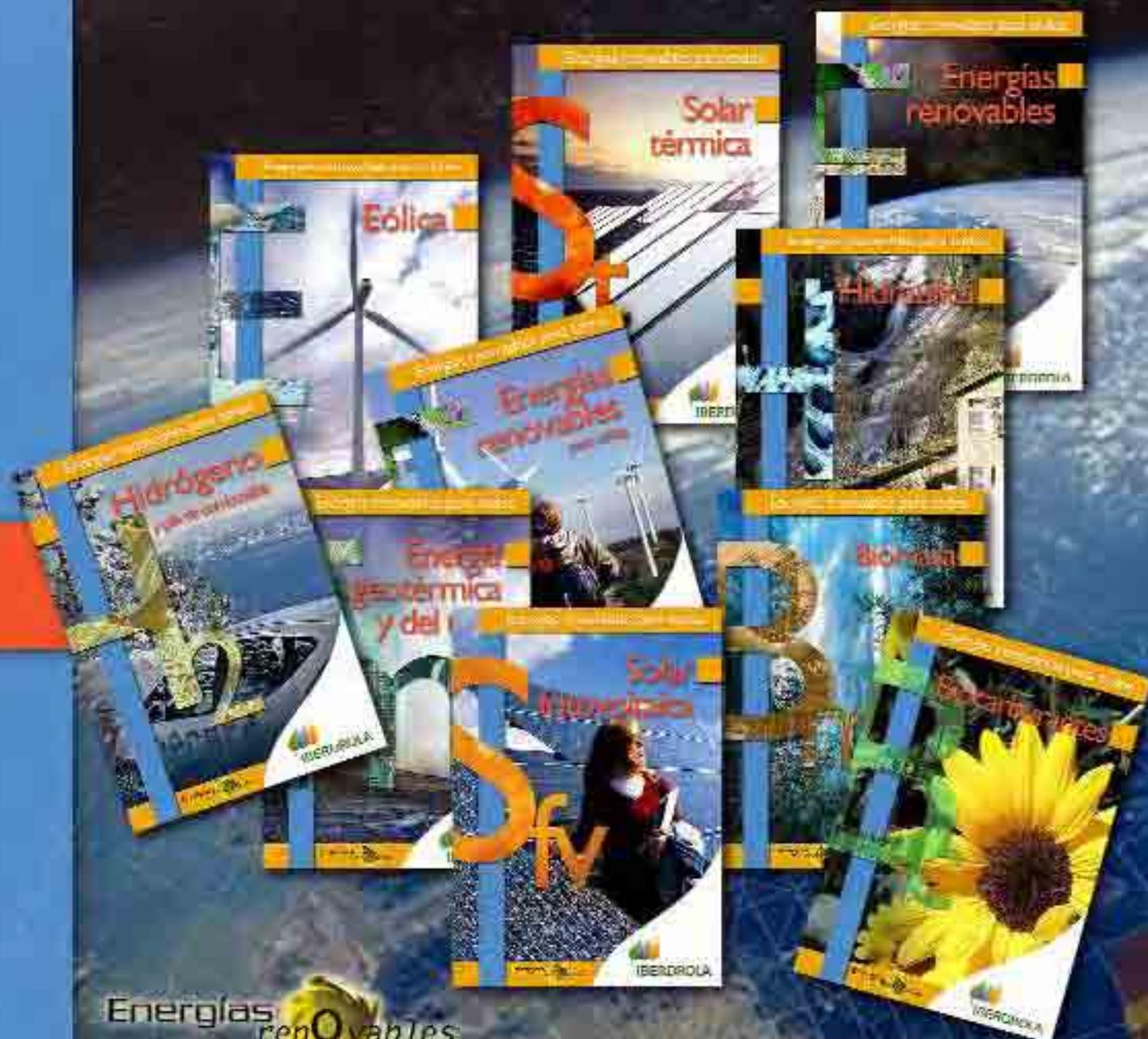
En Näsudden, en el suroeste, se ubica la planta eólica más grande de Suecia (80 generadores y 40 MW). Desde allí cualquiera puede ver también el primer parque eólico offshore de Suecia: los cinco generadores de Bockstigen, con 2,5 MW. En el norte hay parques en Smöjen (9,64 MW) y Storugns (3,96 MW) y debido a la escasez de lugares en tierra hay planes para construir nuevas instalaciones en el mar. La más grande es una instalación de 80 MW que se localizará en Grötlingboud, hacia el sudeste de la isla.

También se están usando turbinas eólicas para el autoabastecimiento de granjas y fábricas. En Klintehamn, las empresas Gotlandsflis y Lantmännen tienen instaladas turbinas eólicas de 500 kW. Gotland apuesta así por el futuro. Un futuro renovable que ya se está haciendo presente.

Más información:

Bertil Klintbom
Head of buildings and infrastructure projects
Tekniska förvaltningen
Gotlands kommun
621 81 Visby (Sweden)
bertil.klintbom@tf.gotland.se
www.gotland.se

Energías renovables ...para todos





Eólica



La energía eólica es una de las fuentes de energía más limpias y renovables que existen. Se genera a partir del viento, que es movido por el calentamiento desigual de la superficie terrestre por parte del sol. Este calentamiento crea diferencias de presión que generan corrientes de aire, es decir, viento. Este viento puede ser aprovechado para generar electricidad a través de turbinas eólicas.

Las turbinas eólicas están compuestas por un rotor con tres palas, un eje horizontal que conecta el rotor con el eje vertical del generador, y un mecanismo de transmisión que convierte la energía cinética del viento en energía eléctrica. Las turbinas eólicas se instalan en zonas con alta velocidad y constancia del viento, como en zonas costeras o en montañas.



La energía eólica es una de las fuentes de energía más limpias y renovables que existen. Se genera a partir del viento, que es movido por el calentamiento desigual de la superficie terrestre por parte del sol. Este calentamiento crea diferencias de presión que generan corrientes de aire, es decir, viento. Este viento puede ser aprovechado para generar electricidad a través de turbinas eólicas.



La energía eólica es una de las fuentes de energía más limpias y renovables que existen. Se genera a partir del viento, que es movido por el calentamiento desigual de la superficie terrestre por parte del sol. Este calentamiento crea diferencias de presión que generan corrientes de aire, es decir, viento. Este viento puede ser aprovechado para generar electricidad a través de turbinas eólicas.



La energía eólica es una de las fuentes de energía más limpias y renovables que existen. Se genera a partir del viento, que es movido por el calentamiento desigual de la superficie terrestre por parte del sol. Este calentamiento crea diferencias de presión que generan corrientes de aire, es decir, viento. Este viento puede ser aprovechado para generar electricidad a través de turbinas eólicas.



La energía eólica es una de las fuentes de energía más limpias y renovables que existen. Se genera a partir del viento, que es movido por el calentamiento desigual de la superficie terrestre por parte del sol. Este calentamiento crea diferencias de presión que generan corrientes de aire, es decir, viento. Este viento puede ser aprovechado para generar electricidad a través de turbinas eólicas.



Coches de hidrógeno: esto es lo que hay

Si estás pensando en comprarte un coche de hidrógeno, mejor que abandones la idea. Por lo menos de momento. Aunque por las carreteras ruedan ya miniserias de algunas marcas, los primeros modelos tardarán todavía unos años en llegar a los concesionarios. ¿Cuántos? La industria automovilística ya ha puesto fecha.

Paloma Asensio

Será en 2010. O al menos eso dicen la mayoría de fabricantes de automóviles que han desarrollado prototipos de hidrógeno. DaimlerChrysler, Ford, General Motors, Honda, Toyota... todos ellos señalan el final de la década como fecha de inicio de la producción en serie, aunque no en masa, de unos vehículos que, siendo ya una realidad tecnológica, necesitan todavía vencer algunos obstáculos antes de convertirse en una opción real para los consumidores. Los más importantes: la falta de una infraestructura de suministro que les permita repostar y el todavía elevadísimo precio de las pilas de combustible, la tecnología elegida por casi todas las marcas. Más fácil lo tienen BMW y Ford, que han apostado decididamente por los coches de hidrógeno con motor de explosión, una tecnología casi tan limpia y hoy por hoy mucho más barata.



Del laboratorio al asfalto

En 1993 la Universidad de Miami recibía de la empresa estadounidense Energy Partners el que sería el primer coche a pila del mundo: se llamaba Green Car y se movía parcialmente —era un vehículo híbrido— gracias a la electricidad generada por una pila de combustible tipo PEM de 15 kW alimentada por hidrógeno. Apenas diez años después, prácticamente todas las grandes marcas han desarrollado al menos un prototipo de coche de hidrógeno, la mayoría —sobre todo en los últimos años— de pila de combustible: el listado de la conocida consultora alemana L-B-Systemtechnik (LBST) recoge más de 150 modelos de vehículos de hidrógeno, incluidos autobuses y vehículos pesados. Algunos nunca llegaron a salir de los laboratorios, otros son sólo conceptos que quién sabe si algún día se harán realidad; la mayoría han limitado su estrellato a esporádicas apariciones en los salones del automóvil. Pero unos pocos han dado el salto de la pasarela al asfalto.

Los japoneses, los primeros

El 2 de diciembre de 2002, Honda se convertía en el primer fabricante en comercializar un vehículo con pila de combustible.

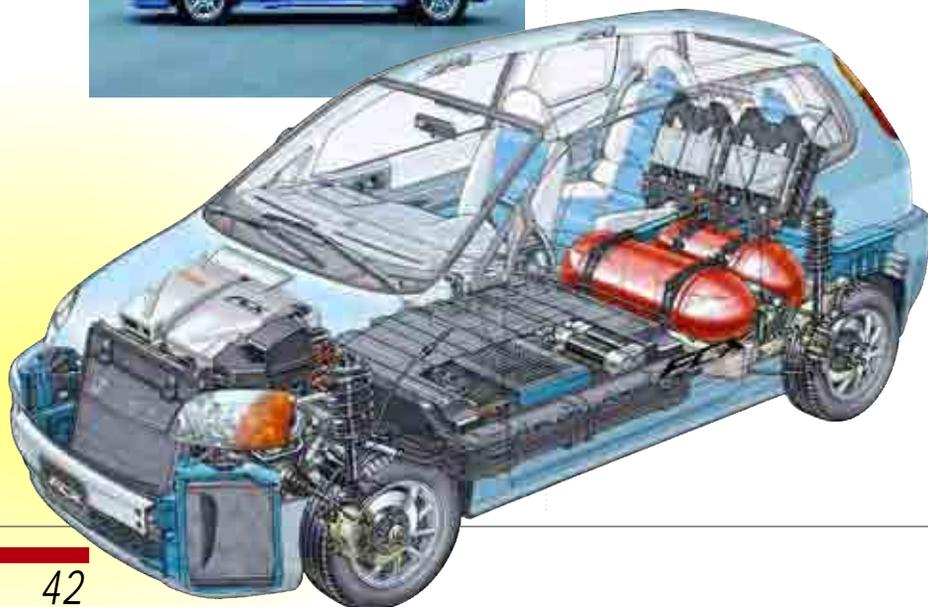


Simultáneamente, el Gobierno japonés y el Ayuntamiento de Los Ángeles, en California, recibían cada uno el primero de la miniserie de 30 vehículos FCX que rodarán por las carreteras niponas y estadounidenses a finales de 2004. Pero se trata de una comercialización muy especial, porque el Honda FCX no se vende, se alquila. La ciudad californiana ha firmado con la marca japonesa un contrato de leasing, por el que se compromete a adquirir cinco unidades a 500 dólares al mes, combustible incluido, durante dos años. Una cantidad simbólica si se tiene en cuenta que el Gobierno japonés paga mensualmente por el mismo modelo la friolera de 6.500 dólares, más de un millón de las antiguas pesetas. Más caro todavía es el híbrido FCHV de Toyota, que prueban ya cuatro ministerios en Japón y los campus de Irvine y Davis de la Universidad de California: 11.000 dólares al mes durante tres años. Y suponemos que sin opción a compra, porque, hoy por hoy, una pila de combustible no dura mucho más. Es lo que cuesta el privilegio de conducir ya un vehículo, cuya producción en masa no está prevista hasta 2020.

El fruto de la constancia

A finales de 2004 por las carreteras de Alemania, EEUU, Japón y Singapur rodarán 60 unidades del F-Cell de DaimlerChrysler. Basado, al igual que los NECAR 3, 4 y 5, en el Mercedes clase A, el F-Cell se mueve gracias a la electricidad que produce una pila de combustible tipo PEM de 85 kW desarrollada por Ballard, alojada, junto a resto del sistema, en los bajos del vehículo.

Desde que, en 1994, presentara el New Electric Car (NECAR) 1, DaimlerChrysler ha desarrollado veinte vehículos experimentales a pila en los que ha probado, entre otras cosas, diferentes combustibles: desde metanol (NECAR 3 y 5) hasta borohidruro de sodio (Natrium), pasando por el hidrógeno líquido (NECAR 4). El F-Cell, sin embargo, utiliza hidrógeno comprimido a 350 bares.





Con el hidrógeno de sus dos depósitos puede recorrer casi 150 km, a una velocidad máxima de 140 km/h.

Mensajeros de lujo

Desde julio de 2001 la mensajería Hermes Versand reparte un porcentaje de sus paquetes en un vehículo de lujo: la furgoneta Mercedes-Benz Sprinter. Con unas características similares al F-Cell, aunque un poco más lenta (120 km/h), la Hermes Sprinter recorre cada semana unos 700 km en el centro y área metropolitana de Hamburgo. En su primer año de prueba, esta furgoneta a pila hi-

zo más de 19.000 km y llevó sus paquetes a más de 5.000 clientes. Sin duda una prueba de fuego, superada con éxito. Desde el mes de octubre, UPS, la mayor empresa de mensajería del mundo, también está probando esta furgoneta en Michigan (EEUU).

En Tokio, la empresa FedEx prefiere entregar sus paquetes en el HydroGen 3 de General Motors. La compañía pretende convertirse en la primera marca en vender un millón de vehículos a pila. Basado en el Opel Zafira, el HydroGen 3 es el primer vehículo de hidrógeno líquido homologado para circular en las vías públicas en Japón.

Los hasta 4,6 kg de hidrógeno a -253 °C que almacenan sus depósitos le dan una autonomía de 400 km, mucho mayor que la de la Sprinter. El vehículo, que alcanza una velocidad punta de 160 km/h, cuenta con una pila de combustible de 94 kW desarrollada por GM/Hydrogenics. La prueba comercial durará un año, hasta junio de 2004. También en Washington tendrán ocasión de probar durante dos años seis unidades de este modelo, aunque la versión que rueda por la capital de EEUU está diseñada para almacenar hidrógeno gaseoso a 700 bares, lo que supone una autonomía de alrededor de 270 km.

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

Paneles Solares

Convertidores

Baterías

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

Distribuidores para España.



Juan y David Bornay, SL

Paraje Amadoros, s/n
Apdo. de Correos 116
03420 Castalla (Alicante)

Tel: 965 580 025
965 543 077

Fax: 965 560 702

www.bornay.com
bornay@bornay.com

BMW, fiel a la combustión interna

BMW apostó hace 25 años por el motor de explosión alimentado por hidrógeno líquido y se ha mantenido fiel a su apuesta. Desde que en 1978 presentara su primer prototipo, de la serie 5, la marca se ha centrado, sobre todo, en el desarrollo del sistemas de repostaje de hidrógeno líquido y en la mejora del aislamiento y el aumento de la capacidad de los depósitos de combustible, que ha pasado de los 45 litros del modelo de 1987 a los 120 litros de los modelos actuales. Salvo en aceleración, un poco inferior, los BMW de hidrógeno son similares a los vehículos de la



serie 7 de gasolina. Según BMW, la idea es que el cliente que quiera disfrutar de un coche limpio, no tenga que renunciar a ninguna de las prestaciones conseguidas después de 100 años de experiencia con los motores de explosión. Aunque, por las propias leyes de la termodinámica, un vehículo tradicional siempre será menos eficiente que otro propulsado por una pila de combustible —que convierte directamente en energía eléctrica la energía química del combustible—, los ingenieros de BMW confían en alcanzar rendimientos del 50%. Además, el tener un motor de combustión convencional le da al BMW una ventaja sobre sus flamantes competidores a pila: si se agota el hidrógeno, el coche puede seguir andando con gasolina.

BMW Group fue el primer fabricante de

automóviles del mundo en tener una flota de coches de hidrógeno: el 11 de mayo de 2000 presentó una flota de 15 berlinas 750 experimentales con motores de hidrógeno, que al año siguiente se pasearon por medio mundo, como demostración andante de las posibilidades del hidrógeno como combustible. ¿Y la producción en serie? La empresa no considera necesario hablar de fechas concretas: "estamos preparados para iniciar la producción en masa en cualquier momento, manteniendo los precios de la serie 7". Sólo esperan a que exista una red de hidrogeneras que aseguren el repostaje de los vehículos.

Según el informe final del HLGHFC, grupo de expertos europeos en hidrógeno, instalar sistemas de suministro de hidrógeno en el 30% de las gasolineras de Europa —que es, de acuerdo con el informe, el porcentaje mínimo para asegurar el confort del usuario— costaría del orden de 100-200 millones de euros. Una inversión demasiado elevada para dejarla en manos privadas, sobre todo cuando las compañías energéticas también se muestran reticentes a invertir millones de euros sin saber cuántos coches de hidrógeno pararán a llenar sus depósitos. La gallina y el huevo.

De momento, pues, habrá que esperar. O, si vives en Barcelona o Madrid, dejar el coche en casa y coger el autobús (de hidrógeno).

Más información:

www.h2cars.de
www.fuelcells.org



La mar de energía

Cuatro mareas cada día, olas sin número, una diferencia de temperatura entre las aguas superficiales y las del fondo que puede ser convertida en electricidad, corrientes marinas que mueven turbinas enclavadas en el fondo del mar o turbinas suspendidas de plataformas flotantes. Son las energías del mar, ese enorme lienzo azul del que el Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente ha dicho que es el más grande almacén de energía del planeta Tierra. Sólo queda, pues, buscar la manera de meter toda esa energía en la red eléctrica.

Antonio Barrero

Océanos. 360 millones de kilómetros cuadrados cubiertos de agua: más del 70% de la superficie del planeta, casi 1.500 millones de kilómetros cúbicos de líquido elemento... en constante movimiento. O sea: muchísima potencia. Estudios promovidos por la Unión Europea, estiman que el total de la energía de las olas en las costas del Viejo Continente ronda los 1.000 teravatios hora año. Y añaden que en 2020 Europa podría tener instalados ya, dado el estado de desarrollo de las tecnologías propias, 2.000 megavatios "marinos". La Red Temática Europea de Energía de las Olas, promovida hace un par de años por la UE, ha dejado el asunto muy claro en su último informe: experimentos con prototipos en laboratorio ya han sido llevados a cabo con éxito en muchos países y "las descripciones matemáticas ya han sido desarrolladas". En fin, que ha llegado el tiempo de las pruebas de campo. Y Europa es precisamente lugar propicio. Se estima que las olas pueden producir hasta 290 gigavatios en el norte del Atlántico europeo (expertos de todo el mundo aseguran que las costas del cono sur americano, ciertas áreas del litoral de Australia y Nueva Zelanda y el susodicho norte del Atlántico son los tres principales yacimientos del mundo).

"Pescadores" de mareas

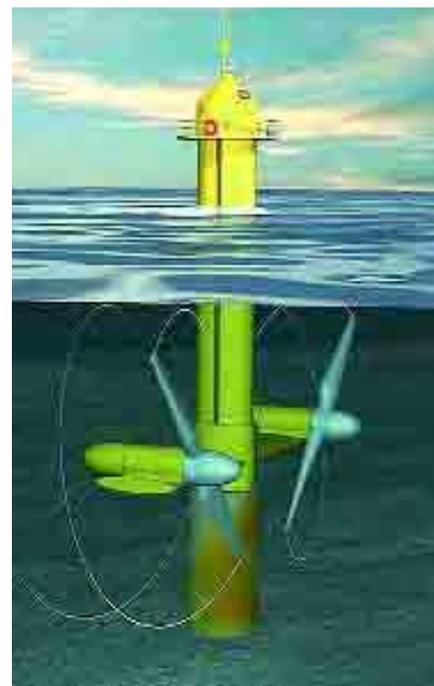
Pero no solo las olas son objeto de deseo para los "pescadores" de energía marina. Las mareas, las corrientes y el gradiente térmico también lo son. Empecemos por las mareas. Actualmente, sólo en aquellos puntos de la costa en los que la marea alta y la baja difieren más de cinco metros de altura (estaríamos hablando de apenas 40 localizaciones en todo el globo) es rentable instalar una central mareomotriz, que vendría a ser como una especie de presa hidroeléctrica de agua salada. Hay muy pocas instalaciones de estas características en todo el mundo. El planteamiento es siempre el mismo: el promotor elige un estuario o bahía con la bocana estrecha, levanta allí un dique y crea un depósito estanco. Este

abrirá sus compuertas y se llenará durante la marea ascendente; cerrará compuertas a continuación, mientras baja la marea; y una vez haya bajado toda ella soltará el agua, que producirá la energía al pasar a través de turbinas que aprovechan el salto de agua creado por el desnivel. Algunos expertos señalan que el potencial aprovechable de esta fuente energética podría alcanzar los 15.000 megavatios. Ahora mismo no hay instalados ni 300.

La más antigua de las centrales mareomotrices del mundo es la de La Rance, en Bretaña (Francia). Entró en funcionamiento en 1967, tiene un dique de 750 metros de longitud y una potencia instalada de 240 megavatios. Pero no es el mejor ejemplo. Cuando se construyó no existía el cuidado actual ante las afecciones al medio marino y ésta es una central claramente impactante. Más modesta, pero mucho más respetuosa, es la central de Annapolis, en la bahía de Fundy (Canadá). Comenzó a funcionar en 1984, tiene una potencia de 20 megavatios, aprovecha las mareas más altas del mundo, entre 16 y 17 metros, está conectada a la red y puede abastecer 4.000 hogares. En Kislaya Guba (Rusia) y en Jiangxia (China) están las otras dos centrales mareomotrices clave. La primera comenzó a funcionar en 1968, se halla en el mar de Barents y es la más pequeña de las cuatro (4 kilovatios). La planta de Jiangxia (3,2 megavatios) fue construida en 1980. En España, el ingeniero gallego Emilio Santasmarinas acaba de presentar en sociedad un proyecto de "central mareomotriz de generación continua". Esta central se diferenciaría de todas sus antecesoras en que dispone de un "depósito intermedio" que posibilitaría que la generación eléctrica fuese, en efecto, continua, evitando de ese modo las interrupciones de producción entre marea y marea.

Temperaturas "eléctricas"

El gradiente térmico es la diferencia de temperatura entre las aguas superficiales y las de los fondos marinos, diferencia que es resultado del grado de penetración del calor solar en el agua del mar. En la superficie, la tempera-



tura puede superar holgadamente los 20°C mientras que, en el fondo, esta oscila entre 0 y 7 grados. En las zonas tropicales próximas al Ecuador y con profundidades superiores a 500 metros, la diferencia de temperaturas puede alcanzar los 25°C, y esa diferencia puede ser traducida en electricidad. Grosso modo, se trataría de generar energía mediante procesos de evaporación y condensación de un fluido determinado (los procesos atienden a las diferentes temperaturas del agua marina). El primer prototipo fue construido en 1925 pero es a partir de los años 70 cuando se acelera la carrera tecnológica por transformar el gradiente térmico en energía eléctrica. No es de extrañar el interés. Según Naciones Unidas, cada día, el océano absorbe tanto calor del sol como energía hay contenida en 250 mil millones de barriles de petróleo. En 2001, el National Institute of Ocean Technology de la India y la Universidad de Saga (Japón) pusieron en marcha una planta de conversión de energía térmica oceánica en electricidad a 40 kilómetros de la costa de Tamilnadu (India). Se trata de una plataforma flotante que trabaja con agua que recoge a mil metros de profundidad. Es la más potente del mundo en su género (rinde un megavatio) y se llama Sagar shakti (en sánscrito, "el poder del océano"). En Hawái, Japón y Nauru hay instalaciones de carácter experimental.

Turbinas submarinas

Las corrientes marinas deben su origen principalmente a los vientos de la Tierra, aunque también están influidas por las diferencias de densidad, temperatura y contenido de sal del agua del mar, la evaporación y la rotación de



■ Impactos ambientales

El tránsito de mamíferos, la conservación de los lechos marinos y la fauna bentónica, que es la fauna asociada a esos lechos, la hidrografía (los procesos de transporte de sedimentos a la costa), los impactos visual (turismo) y acústico (este último puede desorientar a los cetáceos, por ejemplo)... Las afecciones que pueden ocasionar las instalaciones de generación de energía ubicadas en el mar son, o mejor dicho, pueden ser, muy diversas. Todo dependerá de la mesura con que se desarrollen estas fuentes. Los informes sobre los impactos ambientales que han causado los parques eólicos instalados mar adentro son la referencia, el lugar al que están mirando los promotores de los prototipos marinos, y lo cierto es que, de momento, ni la fauna, ni la flora, ni los procesos de transporte de sedimentos parecen haber acusado impactos graves allí donde han sido instalados parques de molinos "offshore". En todo caso, la Red Temática Europea de Energía de las Olas ya ha elaborado un estudio, una aproximación, que valora los hipotéticos impactos que pueden causar las instalaciones de aprovechamiento de energía marina.

¿Las conclusiones? Una: la información es aún muy insuficiente, hay importantes "lagunas en la literatura" referida. Y dos: por eso hay que aprovechar todas las experiencias "próximas" (parques eólicos marinos, plataformas petroleras, gasoductos, cableados submarinos) para conocer mejor las dinámicas del medio y evitar así efectos ambientales indeseados. De momento, la directiva Strategic Environmental Assessment (SEA) está a punto de ser traspuesta a las legislaciones nacionales (debe serlo antes de julio de 2004) y va a fortalecer las actuaciones que ya establecen las evaluaciones de impacto ambiental.

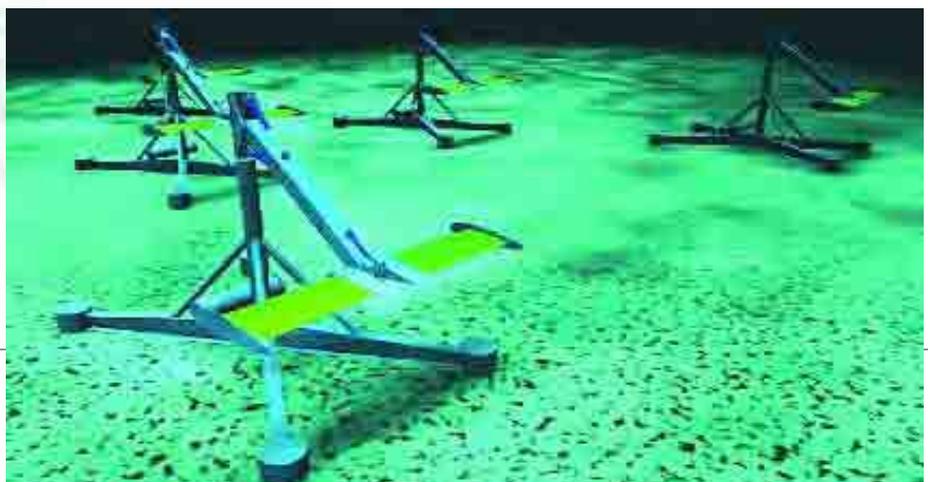


El mapa ilustra acerca de las zonas geográficas con mayor potencial para aprovechar la energía de las olas. Abajo, ensayos de la tecnología "Wave Dragon" y "Stingray". A la derecha, montaje de turbina en Noruega. En la imagen grande, simulación de las turbinas diseñadas por MCT.



nuestro planeta. De ellas ha comenzado a extraer energía un ingenio británico denominado Seafloow. Se trata de una turbina submarina que acaba de ser instalada a poco más de veinte metros de profundidad y a un kilómetro de las costas de Devon (Reino Unido). El ingenio aventaja a sus homólogos terrestres, los aerogeneradores, en dos aspectos clave: su impacto visual es prácticamente imperceptible y aprovecha un recurso, el agua, que es 800 veces más denso que el viento, por lo que velocidades muy bajas pueden generar cantidades significativas de energía. Seafloow ha sido desarrollado por la compañía británica Marine Current Turbines y es capaz de producir 300 kilovatios. La firma espera disponer de la primera tecnología comercial en 2006 y asegura que será competitiva, "sin subsidios, cuando se lleven a cabo proyectos a gran escala, a partir de 2008".

En Noruega, la compañía Hammerfest Strom acaba de plantar con éxito su propio prototipo de turbina submarina en el fondo del estrecho de Kvalsund. Más al sur, en el estrecho de Messina, cerca de Sicilia, ha sido instalada una plataforma piloto -Enermar- que también aprovecha de la energía de las corrientes, si bien en este caso el concepto es bien distinto, pues Enermar es una plataforma flotante que mantiene sumergida una novedosa turbina con rotor de eje vertical (Kobold). En Escocia, cerca de las islas Shetland, otro curioso ingenio se halla también en fase de experimentación. Se trata del prototipo Stingray (150 kilovatios) y consiste en una especie de ala montada sobre un brazo articulado (el ala oscila verticalmente y así produce la energía). En este caso, el in-



genio (180 toneladas) se halla posado sobre el lecho marino, a 36 metros de profundidad. El prototipo acaba de recibir un fuerte impulso, pues en septiembre de 2003, su promotor, Engineering Business, se ha unido al New and Renewable Energy Centre para crear Tidal Energy Business, un consorcio que quiere poner en marcha en el bienio 2004-05 una instalación de 5 megavatios. Y un apunte final respecto a las corrientes marinas: la UE ya ha identificado 106 emplazamientos en Europa donde podría ser explotado este recurso.

Generadores movidos por las olas

Y, por fin, las olas. Según el Consejo Mundial de la Energía, actualmente hay patentados más de mil diseños de generadores de energía a partir de las olas en todo el mundo. La mayoría de las propuestas, no obstante, se halla en fase experimental. Sin embargo, lo cierto es que ingenios situados mar adentro (boyas, por ejemplo) y algunos otros, fijos, ubicados en la línea de costa, ya están "cosechando" esta energía natural. La columna de agua oscilante (CAO) es probablemente una de las apuestas más sólidas. Suele situarse en línea de costa y, grosso modo, sería una construcción de hormigón que integra una especie de cilindro (o columna en la que penetra la ola) y una turbina. La ola presiona hacia arriba el aire que la columna contiene y este pasa a través de la turbina, que está acoplada a un generador eléctrico. Cuando el nivel baja se produce un vacío y la columna aspira aire del exterior. En la costa de Islay (Escocia) hay una CAO de 500 kilovatios que está vertiendo a red desde 2000. El ingenio se denomina Limpet y ha sido desarrollado por la firma británica Wavegen. También vierte a red, desde 2001, una CAO (500 kilovatios) que se halla en las islas Azores. Pero no solo la línea "natural" de costa ha alojado CAOs. Existen asimismo instalaciones ubicadas en rompeolas -Sakata (Japón) y Trivandrum (India)- y también CAOs flotantes, como Mighty Whale, una plataforma de 50 por 30 metros que ha estado recabando información durante casi cinco años en mitad de la bahía de Tokio, donde ha estado operativa hasta mayo de 2002.

Y es que son quizá los ingenios flotantes los que más desarrollo están experimentando en estos últimos años. La compañía danesa Wave Dragon APS, por ejemplo, está trabajando actualmente en el primer prototipo de su "dragón de las olas" en Nissum Bredning (Dinamarca). Su funcionamiento es sencillo. El ingenio en cuestión eleva las olas marinas a un reservorio o depósito que se encuentra por encima del nivel del mar y desde allí el agua se vierte a un cierto número

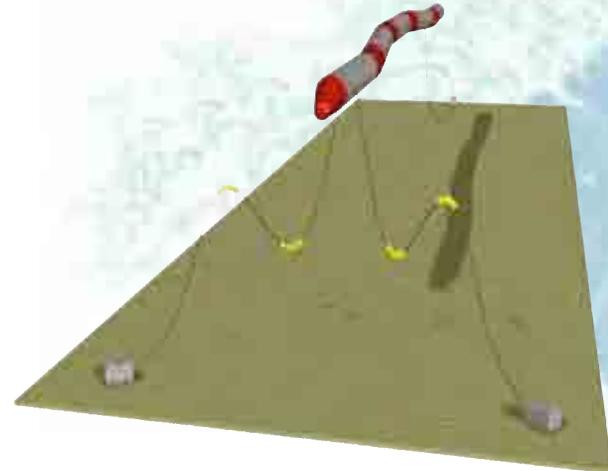


de turbinas que producirán la electricidad. El "dragón de las olas" puede anclarse a más de 40 metros de profundidad. Se estima que su comercialización podría comenzar en 2006). Pelamis es el nombre de otro de esos ingenios. Se trata de una estructura flotante semisumergida, compuesta por varias secciones cilíndricas de acero que se hallan unidas entre sí por unas juntas que, a modo de bisagras, posibilitan la articulación de los cilindros mencionados. Cada junta contiene una bomba hidráulica. Cuando las olas mueven la sección, desde las juntas se bombea un fluido a gran presión que pone en marcha la maquinaria de generación de electricidad. Pelamis, también denominada "sea-snake", sería, pues, una especie de gran serpiente. El prototipo desarrollado está dividido concretamente en cuatro segmentos y alcanza una longitud total de 150 metros (diámetro de 3,5 metros). Ocean Power Delivery, la firma británica que ha desarrollado este ingenio, asegura que un campo de "serpientes de mar" de un kilómetro cuadrado puede producir 30 megavatios. El ingenio se encuentra, según la empresa, en la última fase de pruebas. También en España han aparecido interesantes prototipos. Ceflot, por ejemplo, es una plataforma flotante ideada por un equipo de ingenieros catalanes que también estaría ubicada mar adentro. Anclada al fondo, Ceflot estaría equipa-



Expertos de todo el mundo estiman que las costas del cono sur americano, ciertas áreas del litoral de Australia y Nueva Zelanda y el norte del Atlántico son los tres principales yacimientos del mundo en recursos relacionados con la energía de las olas.

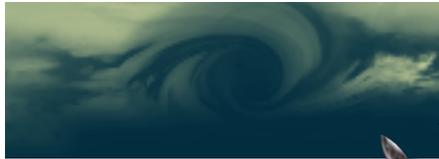
Pelamis (bajo estas líneas) es una estructura semisumergida dividida en segmentos cada uno de los cuales contiene una bomba hidráulica.



da con flotadores que se moverían con el vaivén de las olas. Ese movimiento sería aprovechado por generadores para producir electricidad. Lo novedoso del proyecto es que emplearía esa electricidad para fabricar in situ hidrógeno. El prototipo ha sido premiado con la Medalla de Plata en el último Salón Internacional de Inventos de Ginebra. Son apenas algunos de los ingenios propuestos. ¿El objetivo? Atrapar un potencial energético, el de las olas de los océanos, realmente extraordinario: los expertos hablan de entre 2.000 y 10.000 teravatios. En fin, la mar de energía.

Direcciones de interés

- **European Network on Wave Energy (UE).**
www.wave-energy.net
- **National Institute of Ocean Technology (India).**
www.niot.res.in
- **Marine Current Turbines (Reino Unido).**
www.marineturbines.com
- **Hammerfest Strom AS (Noruega).**
www.e-tidevansenergji.com
- **Wave Dragon APS (Dinamarca).**
www.wavedragon.net
- **Central de La Rance (Francia).**
www.edf.fr/html/en/decouvertes/voyage/index.html
- **Japan Marine Science and Technology Center (Japón).**
www.jamstec.go.jp
- **Ocean Power Delivery Limited (Reino Unido).**
www.oceanpd.com
- **Wavegen (Reino Unido).**
www.wavegen.co.uk



Sabor popular

Estamos en la comarca de Tierra de Campos, en Palencia, en una pequeña aldea. Se llama Amayuelas de Abajo, y en ella la tradición y la vanguardia van de la mano en un proyecto de respeto por la naturaleza y las costumbres populares en el que las energías renovables desempeñan un papel clave.

Gloria LLopis

Una vez más las energías renovables han vuelto a aportar su granito de arena para cubrir unas necesidades de bienestar utilizando la despensa natural: barra libre de sol y viento, en este caso. Amayuelas de Abajo, habitado hasta hace poco sólo por sus dos últimos e intrépidos vecinos, bordeado por el Canal de Castilla y por el que cruza el Camino de Santiago, es el escenario en el que se desarrolla esta historia que huele a barro, leña recién cortada y a... paneles solares calentándose bajo el sol y aspas de aerogenerador moviendo el aire.

Desde el año 1999 en que comenzó el proyecto y hasta el 2001 en que concluyó su construcción, la ecoaldea de Amayuelas de Abajo persigue el alcanzable sueño de conservar la cultura campesina tradicional echando mano de las herramientas más sostenibles que la tecnología ofrece. El eje sobre el que gira el municipio ecológico es el Centro de Investigación y Formación en Actividades Económicas Sostenibles (CIFAES) que según los padres de la criatura "trata de poner en marcha iniciativas socioeconómicas que demuestren que son rentables por sí solas, generan riqueza integral y puedan ser un referente para otras iniciativas, cumpliendo así un efecto multiplicador en los pueblos de la región". Nada más y nada menos que producir e investigar, además de formar a todo el que esté interesado y sienta curiosidad

por la agricultura y ganadería ecológicas, la construcción con tierra y la arquitectura tradicional, la recuperación de la cultura campesina, las actividades artesanales, y el empleo de las energías limpias.

Según nos comenta Jeromo, uno de los impulsores del proyecto, la primera fase, promovida por el colectivo Escuelas Campesinas, supuso la incorporación de algunas de las instalaciones renovables. Esta primera fase fue financiada en parte por el programa

europeo LEADER. En una segunda fase las aportaciones para continuar instalando renovables salieron del bolsillo de Entramado Sociedad Cooperativa de usuarios de viviendas, que son los que proyectaron las casas bioclimáticas del pueblo.

Renovables para todo

Con la idea de producir y gestionar los recursos naturales de otra forma, aprovechando las ventajas que los avances tecnológi-





cos ofrecen para crear riqueza sin que el medio ambiente se resienta, un conjunto de instalaciones sostenibles se asienta ahora en Amayuelas de Abajo. Bajo este planteamiento de armonizar tradición y tecnología punta, las renovables sentaban como un guante al proyecto y el Grupo Enerpal fue el encargado de aplicarlas a todas las construcciones de este municipio ecológico.

Se han instalado equipos de energía solar térmica compuestos de colectores solares térmicos Isofotón Garol 1 para agua caliente sanitaria tanto en el albergue (diez colectores con una superficie total de paneles de 20 m²) como en las diez casas bioclimáticas que existen actualmente en el pueblo (dos colectores con una superficie de 2 m² cada uno, por casa). El alumbrado por medio de solar fotovoltaica se ha adaptado para el aula de teoría "La Panera" (150 Wp de potencia), el aula taller de artesanía (100 Wp), el taller de barro (100 Wp), las bodegas (22 Wp), la granja porcina (50 Wp), el museo etnográfico (44 Wp), el lagar romano (22 Wp), la biblioteca verde (50 Wp), y la zona de baño y acampada (300 Wp). El agua del pozo para regadío se extrae por medio de una instalación solar fotovoltaica de 220 Wp de potencia a través de dos módulos solares Isofotón I-110 W 12 V, un regulador cargador Solarix 20 A y un acumulador monoblock Enerpal 180 AH a 12 V.

La energía eólica tiene la función de alumbrar el corral de aves mediante una instalación compuesta por un aerogenerador AIR 300 W, 12-24 v y con un diámetro de palas 114 cm. Por último, una instalación fotovoltaica compuesta por 50 módulos solares Isofotón I-106, 106 W. MC.2 y dos inversores de conexión a red Sunny Boy 2500 W, y conectada a la red de baja tensión con potencia de 5,3 kWp, produce energía eléctrica que se vende a la compañía eléctrica de la zona.

Actualmente el pueblo vuelve a estar habitado y vivo. Entre 15 y 20 personas conviven en Amayuelas dedicándose a las labores del campo y a mantener el buen funcionamiento de todas las instalaciones. Además, y para todo el que quiera visitarles y participar en el conocimiento de la cultura campesina con sus propios ojos y manos, una casa rural y un albergue están abiertos al público.



En la variedad está el gusto

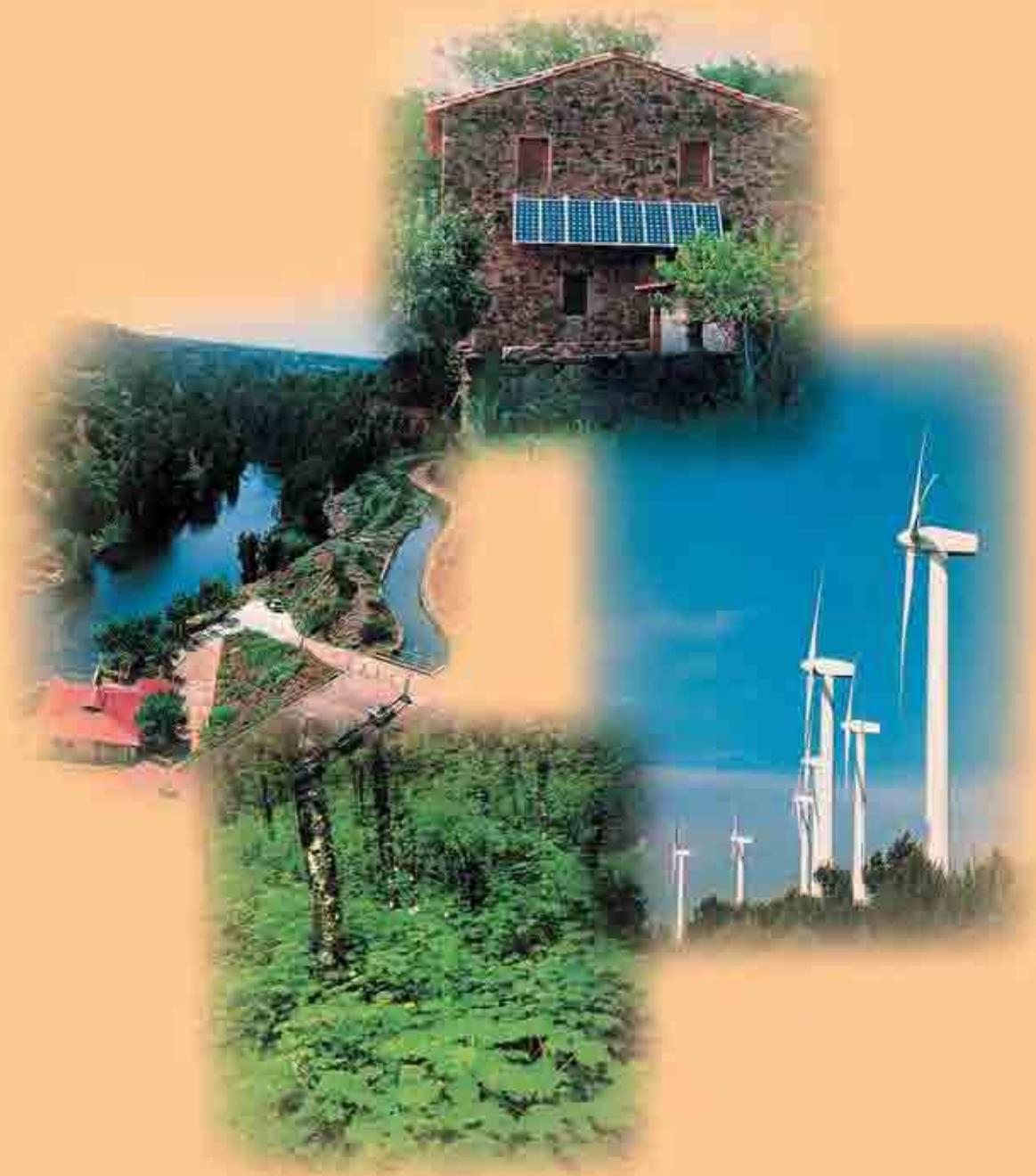
Desde junio de 1997 lleva el Grupo Enerpal montando equipos de renovables. Empezaron en Palencia, donde tienen sus oficinas centrales, y ya se han extendido por el resto de Castilla León. Continúan su expansión por el resto de España mediante un sistema de franquicia y hoy día tienen oficinas en Madrid y anuncian próximas aperturas en Vizcaya, Navarra y Barcelona. Todas estas conquistas vienen avaladas por una gran variedad de actividades que abarcan desde la instalación de equipos de energía solar térmica, solar fotovoltaica y eólica, hasta la realización de auditorías y consultoría energéticas y la impartición de cursos y seminarios sobre renovables y sus aplicaciones. También sus instalaciones y clientes son variopintos. Piscinas climatizadas, gasolineras, centros de educación ambiental –como las escuelas solares de Greenpeace en Valladolid–, administraciones públicas, hoteles, particulares y hasta la casa de formación de las Nazarenas en Palencia han contratado sus servicios.

Más de 2.000 instalaciones realizadas dan fe de su calidad, compromiso y fomento del empleo de las energías renovables. Muestran un interés especial por la energía eólica de la que son grandes defensores. De hecho, divulgar las ventajas de esta energía es uno de los ejes principales de su actividad y colaboran activamente con la Junta de Castilla y León en el desarrollo del Plan Eólico de la Región.

Más Información:

Grupo ENERPAL
 palencia@enerpal.com
 www.enerpal.com

Municipio ecológico Amayuelas de Abajo
 979154161
 amayuelas@cdrtc campos.e



Por un nuevo
modelo energético
para el siglo XXI



Asociación de Productores de Energías Renovables
www.appa.es



■ Novedades sobre eficiencia energética y derechos de emisión

Hacia falta que el Gobierno central aprobará la Estrategia de Ahorro y Eficiencia Energética. El Ministerio de Economía plantea en este Plan un giro necesario en el modelo energético.

Enrique Beloso

Giro que traerá un “aumento de la liberalización del sector, la mejora del medio ambiente, una menor dependencia de los mercados energéticos exteriores y la minimización del riesgo de los apagones”. Junto con el Plan de Fomento de las Energías Renovables y el Plan de Infraestructuras Energéticas, representa la tríada de instrumentos de los que el Estado español se ha dotado para implementar una política energética que tiene que ser más acorde con los compromisos internacionales y europeos, aun pendientes.

También en comunidades y ayuntamientos

Una comunidad autónoma como la valenciana también ha aprobado recientemente un documento de la misma índole. Andalucía, en su nuevo Plan Energético, PLEAN, incluye un importante apartado referido también a esta problemática. Significativa es también la atención que le prestan algunos Ayuntamientos al tema; así, Barcelona y Sevilla, en sus respectivos Planes Energéticos, apuestan por una mejora en la gestión de la demanda que redunde en una mayor eficiencia en estas ciudades.

Sin duda, este cambio de rumbo y esta apuesta generalizada por la gestión de la demanda fortalecerá a corto plazo el papel local en materia energética. La creación de agencias de energía locales contribuirá a cumplir los objetivos marcados. Como la agencia de la energía está cerca de los actores y del lugar de sus acciones, puede emprender con eficacia una serie de iniciativas muy concretas y afinadas, amén de estar en estrecho contacto con numerosos consumidores de energía, dispersos por naturaleza. Estas acciones serán, a su vez, medios para estimular la toma de decisiones y la puesta en práctica así como para modificar los comportamientos de los actores locales y regionales (sensibilización y comunicación, auditorías, estímulos reglamentarios y económicos, formación y proyectos concretos). No obstante, las decisiones en el marco de la gestión de la energía se deben tomar

con gran realismo y a largo plazo, de acuerdo con los criterios político-institucionales imperantes y el estado de la tecnología disponible.

El MIBEL y los derechos de emisión

Si tenemos en cuenta que próximamente se constituirá el Mercado Ibérico de la Electricidad (MIBEL), se introduce un nuevo factor en este complejo puzzle de la gestión energética. Así, en abril de 2004 los consumidores portugueses y españoles podrán contratar los servicios de las compañías eléctricas de cualquiera de los dos países. Esto introduce algunos factores estratégicos a tener en cuenta, ya que el Operador Español del Mercado Eléctrico (OMEL) controlará el mercado diario, mientras que el Operador Portugués controlará el importante mercado de futuros.

También para la primavera se aprobará el Plan Nacional de Asignación de Derechos de Emisión para cumplir el reparto de emisiones acordada por la Unión Europea, en relación a Kioto, fijada en la reciente Directiva sobre Comercio de Emisiones. Ello significa que a partir del primero de enero de 2005, la participación en el sistema europeo del comercio de emisiones es obligatoria para una gran parte de la industria y el sector energético. Como se sabe, a cada instalación se le asignará un techo máximo de emisiones de CO₂; para ajustarse a ello las empresas podrán comprar en el mercado los citados derechos de emisión. Quién sabe si esta misma técnica se aplicará en el futuro a las ciudades.

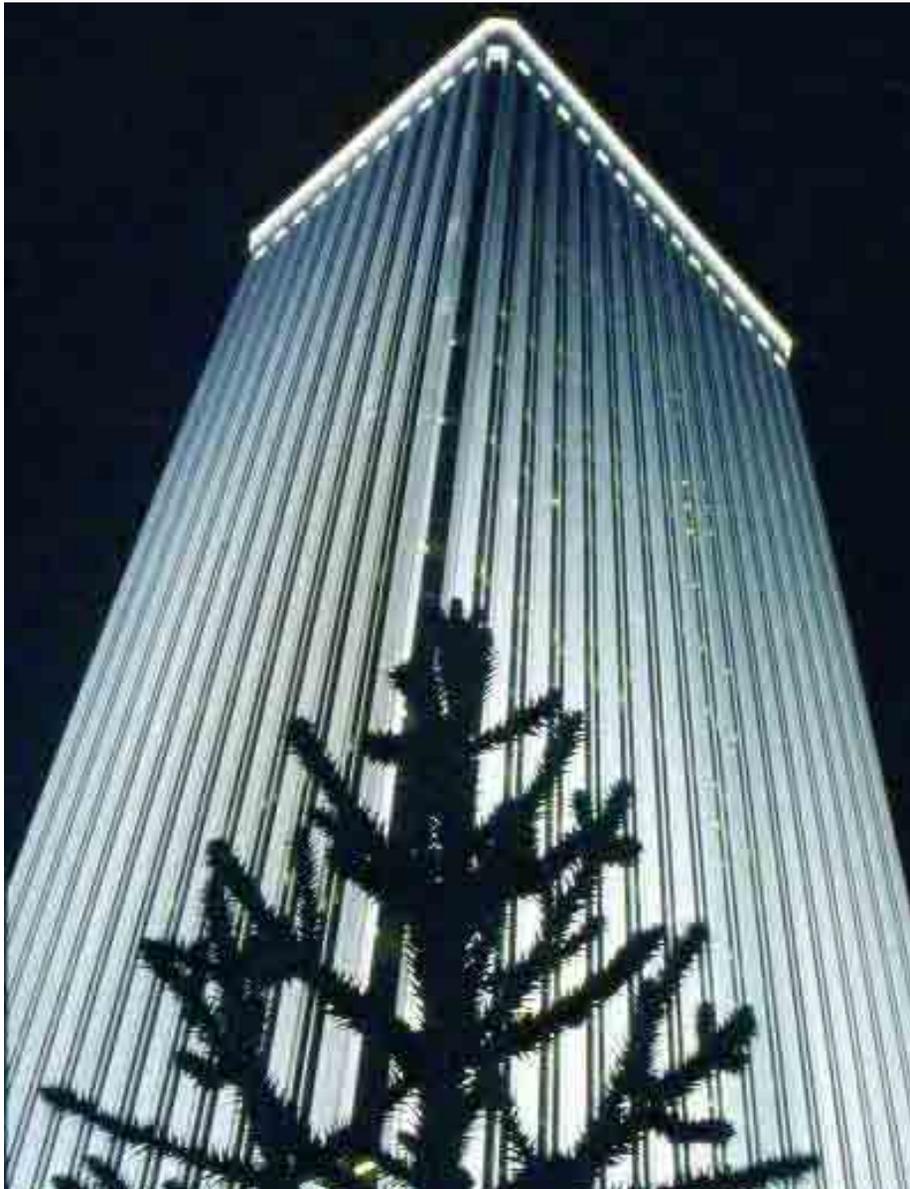
Los Derechos de Acometida y la gestión local de la energía

No faltamos a la verdad si decimos que es uno de los temas clave no resueltos tras el fenómeno de liberalización de los mercados energéticos. Y es, sin duda, el que tiene un trasfondo económico más claro pues en juego hay muchos millones de euros, sobre todo en las nuevas promociones inmobiliarias. Pero esa importancia económica va pareja a su complejidad. Nadie se atreve a dar una solución definitiva a un problema que no sólo se ha mantenido, sino que se ha amplifica-

do tras la liberalización, pues no olvidemos que el Real Decreto 1955/2000 expresamente ha derogado el Real Decreto 2949/1982 y todavía no se ha dictado norma sustitutiva, estando la regulación actual reducida tan sólo a los artículos 43 a 50 de dicho Decreto 1955/2000, que tan sólo están concebidos en términos generales.

Desde el punto de vista legislativo, hay, pues, un vacío legal en el sector eléctrico que ha de ser completado por cada comunidad autónoma, la competente según la Ley 54/1997 del Sector Eléctrico, teniendo presente los parámetros previstos por el legislador estatal. Algo parecido sucede en las acometidas en el sector gasista, aunque la indefinición aquí se mitiga pues todavía está





en vigor la normativa anterior. Otro frente abierto es el de derecho de verificación en el que los costes no están totalmente resueltos desde el punto de vista del derecho positivo.

Los ayuntamientos no deben estar ajenos a la participación en los beneficios derivados de los ingresos generados por los derechos de acometida, y no sólo en aquellos en los que el ayuntamiento desempeñase el papel de promotor. Y evidentemente en la gestión –en un sentido amplio, técnico y jurídico– de las mismas jugarán un papel esencial las agencias de la energía.

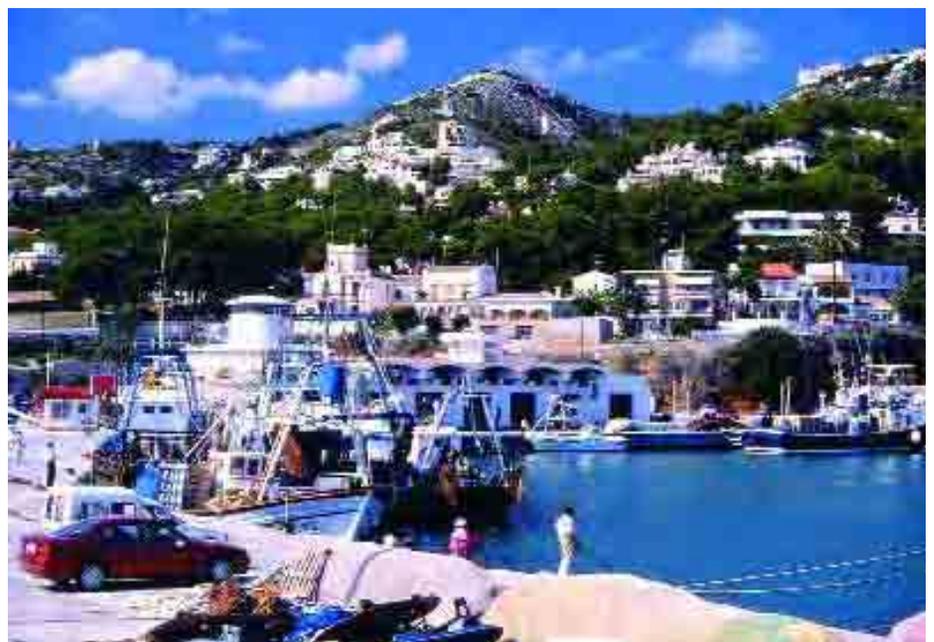
Fuente de ingresos municipales

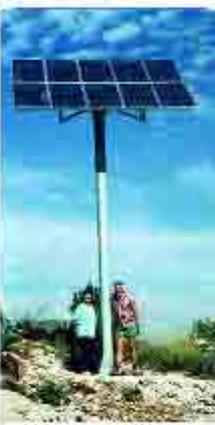
Otra cuestión de interés a considerar es todo lo referido a la tasa del 1,5% y la liberalización del sector eléctrico tras la reforma de la Ley de Haciendas Locales, la Ley 51/2002, ya que puede suponer una fuente de ingresos importantes para las menesterosas arcas municipales que pueden redundar en inversiones para mejorar la eficiencia energética en la ciudad.

Teniendo muy presente sus antecedentes legislativos y su virtual inaplicación inicial, fomentada por el propio Gobierno central como una especie de concesión a las eléctricas, hasta llegar a la Ley 51/2002, habrá que observar de cerca los problemas que va a generar la nueva redacción legal. Sin duda es este un tema de actualidad, cuyas repercusiones se empezarán a sentir a partir del ejercicio 2004.

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

Es uno de los temas clave no resueltos tras la liberalización de los mercados energéticos. Y el que tiene un trasfondo económico más claro.





ELECTRO-ALMANSA, S.L.
ENERGÍA SOLAR FOTOVOLTAICA

Instalación de energía solar fotovoltaica para uso doméstico durante todo el año, compuestas por:

- 10 Módulos fotovoltaicos de 100Wp.
- Batería estacionaria 750 amp - 24v
- Convertidor Cargador 24V 220V 2500W
- Regulador 24V 50amp
- Poste antirrándicos con estructura de hierro zincado
- Mano de obra, instalación y transporte
- P.V.P. 11.304,0 € iva. hasta 100 Kw
- Gestionamos subvenciones de Comunidades
- Autónomas en red. Presupuesto sin compromiso

ELECTRO-ALMANSA, S.L.
Carretera de Ayora, (Carmino Vista Alegre Km 0,55)
02040 ALMANSA (Albacete)
Tel: 967-041228 - Fax: 967-010661
e-mail: electroalmansa@arnika.es
Web: www.electro-almansa.com



Siliken
Aprovechando el sol

Fabricación de Módulos Solares Fotovoltaicos

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

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

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



PRIMER MAYORISTA FOTOVOLTAICO EN EUROPA

www.aetalbasolar.com

Ctra de Sabadica, 27 - 28033 Madrid
Tel: 91 383 6170 - Fax: 91 796 05 08
e-mail: info@aetalbasolar.com

energía solar - medición ambiental

www.tiendaelektron.com



Fargola, 20 local 08023 Barcelona
Tel: 932 108 309 Fax: 932 190 107
e-mail: consulta@tiendaelektron.com



ENERGÍA SOLAR
FOTOVOLTAICA Y TÉRMICA
ENERGÍA EÓLICA

18 años de experiencia.
Más de 3.000 instalaciones.
Empresa acreditada por el I.D.A.E. y SODEAN
Tramitamos subvenciones. Montajes y distribución.

RIVERO SUDÓN, S.L.
C/ Rafael Alberti, 14.
06510 Alburquerque (BADAJOZ) Telf.: 924 400 554
E-mail: riverosu@teleline.es Fax: 924 401 182



garbitek
TECNOLOGÍAS ECOLÓGICAS Y ENERGÉTICAS

Distribución, venta e instalación
de sistemas de energías renovables.
Material educativo, ocio, lámparas y fuentes de jardín,
Electrodomésticos... El carro solar, etc.

Mas información en:
www.garbitek.com
Teléfono y fax. 943.635582




■ Para anunciarse en esta página
contacte con:

José Luis Rico
91 628 24 48 / 670 08 92 01
publicidad@energias-renovables.com

■ GLOBAL WINDPOWER 2004

Del 28 al 31 de marzo de 2004 tiene lugar en Chicago la feria Global Windpower, que organiza la Asociación Americana de Energía Eólica (AWEA). Se trata de un combinado de conferencias y exhibición, que permite a las mayores compañías del mundo dar a conocer sus productos y servicios.

Como dicen los organizadores, la eólica es la fuente de energía que más está creciendo en el mundo, en torno a un 30% cada año, lo que supone una inversión de unos 7.000 millones de euros.

Más Información:

www.awea.org/global04.html



■ FORO MUNDIAL DE LA ENERGÍA RENOVABLE

El Consejo Mundial por las Energías Renovables (WCRE) anuncia la celebración del Foro Mundial de la Energía Renovable: Beneficios Globales y Políticas que se deben materializar. La cita es el 30 y el 31 de mayo de 2004 en Bonn (Alemania), coincidiendo con la Conferencia Internacional por las Energías Renovables, organizada por el Gobierno alemán, y que tendrá lugar del 1 al 4 de junio en la misma ciudad.

El Foro será organizado por EUROSOLAR y servirá para discutir y adoptar las propuestas que le sean remitidas en torno a las renovables. El WCRE presentará en el Foro una Carta de la Tierra por las Energías Renovables y la discutirá con todas las entidades no gubernamentales promotoras de las energías renovables presentes en el Foro.

Más Información:

www.wcre.org
www.eurosolar.org

■ AGUA CALIENTE CON ENERGÍA SOLAR

Organizado por Intiam Ruai, se trata de un curso monográfico de corta duración (54 horas) que se inicia el 26 de enero de 2004. Hay que matricularse una semana antes. Va destinado a instaladores profesionales que quieran adquirir conocimientos sobre dimensionamiento y montaje de equipos solares para producción de agua caliente, tanto en viviendas unifamiliares como colectivas, siguiendo las exigencias que plantean las últimas ordenanzas solares aprobadas. Su precio es de 417 euros.

Más información:

Intiam Ruai . Ingeniería e Información en Energías Renovables

Rambleta de Joan Miró s/n
Edificio RUBI+D. 08191 Rubí (Barcelona)

Tel: 935813902
consultas@intiam.com
www.intiam.com



empleo

✍ Demandas

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

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

✓ **Licenciada en Ciencias Físicas por la UAM con Máster en Gestión de Energías Alternativas.** Experiencia de dos años en desarrollo de software en empresa informática. Nivel alto de inglés y disponibilidad para viajar. **Tel: 699049847 ó 956 254791.** sofiav5@terra.es

✓ **Ingeniero químico con Master en Gestión de Energías Alternativas** en Centro de Estudios Superiores IUSC. Inglés, conocimientos básicos, y valenciano. Experiencia laboral en Pinturas Monto, en el Departamento de Control de Calidad. Conocimientos de medio ambiente y Norma ISO 9001. Carnet de conducir y disponibilidad para viajar. **Tel: 96 108 36 38 / 696 84 21 09.** MPCordero@ono.com

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

✓ **Geógrafo, especialidad en Energías Renovables,** en la Universidad de Tubinga, Alemania. Experiencia laboral con la Agencia Alemana de Cooperación Técnica (GTZ), NORDEX AG y en Sudamérica. Actualmente contratado en Umweltplan Projekt GMBH, en Berlín. Especialista en gestión de proyectos eólicos especialmente con aerogeneradores Nordex, Sudwind y Enercon. Excelente nivel de alemán, de inglés y de informática (WindPro 2.3, entre otros). Carnet de conducir y disponibilidad para viajar. 30 años. **Tel.: + 49 30 70 17 66 99.** alejandro.garcia@t-online.de

✓ **Licenciado en Ciencias Ambientales con Master en Energías Renovables y Mercado Energético (EOI).** Proyecto fin de master sobre evaluación de recurso eólico y diseño de parque eólico (WASP, Surfer). Experiencia en promoción de parques eólicos. **elenasaez@hotmail.com**

✓ **Licenciado en Geografía Física.** Master en Gestión y auditorías ambientales por la UPC. Técnico en energía eólica y solar. Ofimática. Experto en contaminación medioambiental. Expertos en Sistemas de Gestión Ambiental (ISO14000 y EMAS). Actualmente trabajo como diseñador de instalaciones solares y realizo labor comercial visitando obras. Catalán y nivel

medio de inglés. Permiso de conducir, disponibilidad para cambio de residencia. **Tel: 93 359 03 86 / 645 97 71 93.** carlos@sanchez.as

✓ **Licenciado en C. Físicas por la Univ. de Santiago de Compostela.** Master en Gestión de Energías Alternativas (IUSC & Univ. De Cádiz). Técnico en Energía Eólica y Solar (Master-D). Cursos de posgrado: Evaluación del Impacto Ambiental & Gestión de Proyectos (Univ. de Santiago de Compostela). Curso: Energía y Medioambiente (Cursos de verano UNED). Experiencia laboral internacional como técnico en empresa española subcontratista de Unión Fenosa en América (República Dominicana). Inglés medio. Permiso de conducir B1 (vehículo propio). Posibilidad de incorporación inmediata. **Tel: 626737176.** eprigo@hotmail.com

✓ **Licenciado en Ciencias Ambientales.** Curso de "Experto En Gestión Energética de Instalaciones". en la E.T.S.I. de Caminos, Canales y Puentes de la Universidad Politécnica de Madrid. Curso de "Diseño e Implantación de Sistemas de Gestión Medioambiental, UNE-EN-ISO 14001". Curso de "Técnico en Instalaciones de Energía Solar". Curso de "Contaminación Acústica". (150 horas). IMEFE. Impartido por IE-3 Ingeniería Medioambiental. Con experiencia en distintas empresas relacionadas con la energía solar y la gestión ambiental. Nivel medio de inglés, carnet de conducir. **Tel.: 91 742 54 58 / 649 72 32 43.** jromero11@mi.madridtel.es

✓ **Técnico en electrónica industrial.** Distintos cursos y seminarios sobre post-venta, marketing, gestión financiera, auditorías y normas ISO, riesgos laborales, medio ambiente y electrónica digital. **Tel: 696 96 58 58-91 407 29 92.** jcra@ctv.es

III Feria de las Energías Renovables y Tecnologías del Agua

del 5 al 7 de Febrero 2004

Almería, punto natural de encuentro

Almería se convierte un año más en el punto de encuentro esencial para dar a conocer todas las innovaciones tecnológicas relacionadas con las energías renovables y el agua. La segunda Feria de las Energías Renovables y Tecnologías del Agua ofrece respuestas a la sociedad sobre el uso sostenible de los recursos.

Jornadas Técnicas

- Energías renovables y desarrollo sostenible en el planeamiento urbanístico
- Experiencias y perspectivas en el mercado edílico de Andalucía
- Monografía sobre tecnologías del agua

II Edición Premio Ricardo Camión

- Mejor trabajo científico
- Mejor trabajo de divulgación
- Mejor iniciativa empresarial e innovación tecnológica

Cámara

Almería



Palacio de Exposiciones y Congresos de Roquetas de Mar

Avda. Pedro Muñoz Seca, 3/1

04720 - Aguadulce

(Roquetas de Mar - Almería)

Tel: 950 181 800

Web:

www.almeriaferiasycongresos.com

Agencia de la Energía

Ayuntamiento de Sevilla

Apostamos por un uso más inteligente de la energía

La Agencia de la Energía del Ayuntamiento de Sevilla trabaja por la mejora de la situación energética de la ciudad a través del II Plan Energético de Sevilla 2002 – 2006 y de la Ordenanza para la Gestión Local de la Energía de Sevilla, según las cuatro áreas de actuación siguientes:

- Información, formación y comunicación
- Implementación de las energías renovables
- Ahorro y eficiencia energética
- Gestión y organización energética municipal



Escuelas Pías, 1. 41003 Sevilla.

Teléfono: 00 34 955 02 04 20.

Fax: 00 34 955 02 05 51.

E-mail: info@agencia-energia-sevilla.com

Web: www.agencia-energia-sevilla.com