

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

Energías renovables

www.energias-renovables.com

Número 61
Octubre 2007
3 euros

ESPECIAL
Biomasa y
Biocarburantes

El "bio-crucis" de la bioenergía



■ Los pioneros
de la eólica en España

■ La casa europea
de las renovables

■ Solar térmica: cuando
fallan las instalaciones

■ Salón del Automóvil
de Frankfurt, la ecología manda



EXPERIENCIA. TECNOLOGIA. CALIDAD.

Xantrex Technology es líder en el mercado de las energías renovables desde hace más de 20 años. Con más de 3000 MW de potencia instalados mundialmente en instalaciones solares de conexión a red, aisladas, de energía de respaldo (back-up) y eólicas, nuestros productos de alta calidad son avalados por instalaciones desde el desierto hasta la Antártida.

Aprovéchese usted también en España de la experiencia y tecnología de Xantrex. Ofrecemos mucho más que inversores.

Si necesita más información contáctenos en:
+34 93 470 53 30 - europesales@xantrex.com

xantrex

Smart choice for power

www.xantrex.com



your best partnership

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

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



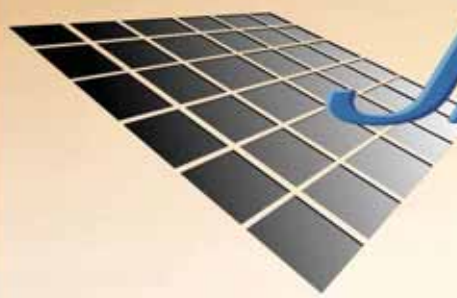
1981-2006

ECOTÈCNIA, s.coop.c.l.
Roc Boronat, 78
08005 BARCELONA (España)
Tel. +34 932 257 600
ecotecnia@ecotecnia.com

www.ecotecnia.com

ECOTÈCNIA France, s.a.s.
281 Route d'Espagne
31100 TOULOUSE (Francia)
Tel. +33 (0) 534 630 360
ecotecnia@ecotecnia-france.com

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



JHROERDEN

www.jhroerden.com



Suministramos módulos fotovoltaicos y equipos de alta gama y rendimiento, de las marcas líderes del sector. Te asesoramos para que tengas una solución integral y personalizada en tu instalación solar fotovoltaica, o si lo prefieres elaboramos tus proyectos "llave en mano".

Tu mayor garantía y confianza, nuestra experiencia, avalada con 35 años en el sector de la energía solar fotovoltaica.

energía solar 

35

años produciendo energía para ti

Av. Alberto Alcocer, 38
E-28016 Madrid-Spain
Telf (+34) 914 579 128 - 914 586 831
Fax (+34) 914 586 046
contacto@jhroerden.com



Número 61 Octubre 2007

La ilustración de portada, simbolizando el florecimiento y el "calvario" de la bioenergía, es un collage digital realizado sobre el cuadro de Caspar David Friedrich "Cruz en la montaña" (1808).

Diseño: Fernando de Miguel.

panorama

La actualidad en breves	8
Extremadura, entre refinerías y renovables	18
La casa europea de las renovables	24
EnerAgen	28

eólica

Los pioneros de la energía eólica en España	30
---	----

solar térmica

Cuando algo falla	38
Los mil días de una instalación solar térmica	42

ESPECIAL biomasa y biocarburantes

El fracaso de las políticas sobre biomasa	46
Biopetróleo, el combustible que "come" CO ₂	48
Las plantas de biodiésel multiplican su capacidad de producción	52
Mapa de Biogasolineras: tras el biodiésel llega el bioetanol	56
Lo que dicen los científicos sobre los biocombustibles	58
Mitos y realidades en torno a los biocarburantes	62
Juicio a los biocarburantes: ¿culpables o inocentes?	66
Gelfuel, biocombustible para la cocina africana	70
El lento despegue de la biomasa eléctrica	74

formación

¿Qué necesidades formativas tiene la eólica en Castilla y León?	80
---	----

empresas

Antonio Arce, director general de EPURON Spain	86
--	----

CO₂

Los Parques Nacionales toman el pulso al cambio climático	90
---	----

trastienda

¿Avalar o morir?	94
------------------	----

motor

Salón de Frankfurt, la ecología manda	96
---------------------------------------	----

Se anuncian en este número:

■ ACCIONA47	■ ECOTÉCNIA EÓLICA..... 3, 100	■ JHROERDEN 4	■ SUNPOWER CORP78, 79
■ AEROLINE TUBE SYSTEMS.....59	■ ECOTÉCNIA SOLAR.....37	■ LM31	■ SUNWAYS.....15, 101
■ AGENCIA ANDALUZA DE LA ENERGÍA.....91	■ ELEKTRON101	■ MESSER57	■ SYMAGA.....63
■ ARÇ COOPERATIVA21	■ ENERPAL.....103	■ RIVERO SUDÓN101	■ TALLERES AZPEITIA.....101
■ ATERSA17	■ ENERTRONIC.....35	■ SANYO23	■ TRITEC83
■ BORNAY.....11, 100	■ EPG Y SALINAS75	■ SCHÜCO51	■ VICTRON ENERGY.....13
■ CAIXA CATALUNYA19	■ EPURÓN.....41	■ SILIKEN.....101	■ WAGNER SOLAR.....73
■ CONERGY.....89, 100	■ FRONIUS61	■ SMA104	■ WORLD SUSTAINABLE ENERGY DAYS55
■ DEGERENERGIE.....84, 85	■ GARBITEK101	■ SOL3G43	■ XANTREX.....2
■ ECOESFERA.....101	■ HAWI27	■ SOLTEC.....65	■ YAGO SOLAR.....101
■ ECOSTREAM77	■ IBERDROLA9	■ SUMSOL.....93	
	■ ISOFOTÓN.....39, 100	■ SUNCONNEX.....71	

Energías renovables

Acércate al mundo de las energías limpias

Energías Renovables es una revista centrada en la divulgación de estas fuentes de energía. Mes a mes puedes conocer la información de actualidad que gira en torno a las renovables y montones de aspectos prácticos sobre sus posibilidades de uso

Boletín de suscripción

Sí, deseo suscribirme a *Energías Renovables* durante un año (10 números), al precio de 25 euros (50 euros para otros países)

■ DATOS PERSONALES

Nombre y apellidos: _____

NIF ó CIF: _____

Empresa o Centro de trabajo: _____

Teléfono: _____

E-Mail: _____

Domicilio: _____

C.P. _____

Población: _____

Provincia: _____

País: _____

Fecha: _____

Firma: _____

■ FORMA DE PAGO:

■ Domiciliación Bancaria

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

Cta/Libreta nº:

Clave entidad _____ Oficina _____ DC _____ N° Cuenta _____

Titular de la cuenta: _____

Banco/Caja: _____

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

Paseo de Rías Altas, 30-1º Dcha. 28700 San Sebastián de los Reyes (Madrid)

■ Adjunto Giro Postal N°: _____ De fecha: _____

a nombre de HAYA COMUNICACIÓN S.L.

Paseo de Rías Altas, 30-1º Dcha. 28700 San Sebastián de los Reyes (Madrid)

■ Contrarreembolso (5 euros más por gastos de envío)

■ Transferencia bancaria a la cuenta 0182 0879 16 0201520671

Titular Haya Comunicación S.L.

Indicando en el concepto tu nombre.



El precio de suscripción de Energías Renovables es de 25 euros por el envío de los 10 números anuales si vives en España y 50 euros para el resto de los países. Este dinero nos permitirá seguir con nuestra labor de divulgación de las energías limpias.



Enviar esta solicitud por correo a:

ENERGÍAS RENOVABLES

Paseo de Rías Altas, 30-1º Dcha
28700 San Sebastián de los Reyes
(Madrid)

si lo prefieres, envía el cupón adjunto por fax al:
91 663 76 04

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

Si tienes cualquier duda llama al:
91 663 76 04

DIRECTORES:

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

REDACTOR JEFE:

Antonio Barrero F.
abarrero@energias-renovables.com

COLABORADORES:

J.A. Alfonso, Paloma Asensio,
Clemente Álvarez, Kike Benito, Agustín Carretero,
Adriana Castro, J.M. López Cózar, Tomás Díaz,
Gregorio García Maestro, Aurora A. Guillén, Anthony
Luke, Josu Martínez, Michael McGovern, Javier Rico,
Eduardo Soria, Hannah Zsolosch.

CONSEJO ASESOR:

Javier Anta Fernández
Presidente de la Asociación
de la Industria Fotovoltaica (ASIF)
Jesús Fernández
Presidente de la Asociación para la Difusión
del Aprovechamiento de la Biomasa en España (ADABE)
Juan Fernández
Presidente de la Asociación Solar de la Industria
Térmica (ASIT)
Ramón Fiestas
Secretario general de Plataforma Empresarial Eólica
Juan Fraga
Secretario general de European Forum for Renewable
Energy Sources (EUFORES)
Francisco Javier García Breva
Director general de Solnova Energía
José Luis García Ortega
Responsable Campaña Energía Limpia.
Greenpeace España
Antonio González García Conde
Presidente de la Asociación Española del Hidrógeno
José María González Vélez
Presidente de APPA
Antoni Martínez
Eurosolar España
Ladislao Martínez
Ecologistas en Acción
Carlos Martínez Camarero
Dto. Medio Ambiente de C.C.OO.
Emilio Miguel Mitre
ALIA, Arquitectura, Energía y Medio Ambiente
Director red AMBIENTEACTURA
Manuel Romero
Director de Energías Renovables del CIEMAT
Fernando Sánchez Sudón
Director técnico del Centro Nacional de Energías
Renovables (CENER)
Heikki Willstedt
Experto de WWF/Adena en energía y cambio climático

DISEÑO Y MAQUETACIÓN

Fernando de Miguel
trazas@telefonica.net

REDACCION:

Paseo de Rías Altas, 30-1º Dcha.
28700 San Sebastián de los Reyes (Madrid)
Tel: 91 663 76 04 y 91 857 25 59
Fax: 91 663 76 04

CORREO ELECTRÓNICO:

info@energias-renovables.com

DIRECCIÓN EN INTERNET:

www.energias-renovables.com

SUSCRIPCIONES:

Paloma Asensio
91 663 76 04
suscripciones@energias-renovables.com

PUBLICIDAD:

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

EDITA **Haya Comunicación**

Imprime: EGRAF

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

Impresa en papel reciclado



Bioenergía, un debate inabarcable

Debe de ser una cualidad innata de todo lo que tiene que ver con la energía: que puestos a buscarle pros y contras se descubren matices infinitos que afectan a la economía, al medio ambiente y a personas de todo el planeta. Este número de Energías Renovables incluye muchos y variados contenidos relacionados con la biomasa y los biocarburantes. Y, después de ver la que está cayendo, nos ha parecido ilustrativo acordarnos del calvario en la portada. Porque el discutir de la bioenergía se ha convertido en un auténtico vía crucis.

Presidentes de gobiernos, ONG, premios nobel, empresas energéticas y organismos de la ONU han dado a conocer en los últimos meses informes y opiniones que alentaban el desarrollo de los biocombustibles o los crucificaban sin paliativos. La pregunta que cabe hacerse es si hay que tomar una postura, la que sea, y empujar, aun a riesgo de estrellarse. O existen virtudes en el justo medio, que todos deberíamos analizar y aprovechar.

Una de las críticas más duras insiste en que los biocarburantes pueden hacer crecer el hambre en el mundo. El hambre de verdad, el de la gente que apenas tiene nada para comer. Algunos han calificado este debate de "emocional" y no es para menos. Creemos que casi todo lo que se ha dicho al respecto es exagerado porque frente al panorama catastrófico de unos campos dedicados a biocombustibles, los críticos parecen ver una agricultura ideal, respetuosa a más no poder con el medio ambiente y con los hombres que la trabajan. De la noche a la mañana es como si los inmensos campos que se dedican en los países en desarrollo al cultivo de soja para consumo humano –básicamente para los países ricos– no hubieran deforestado ni un solo rinconcito de bosque o no hubieran empleado ni un gramo de pesticida.

De repente es como si siempre hubieran estado allí los cultivos forestales que han sustituido a miles de hectáreas de selva tropical en los últimos años para fabricar papel o extraer petróleo. O como si los hombres que hacen esos trabajos en Brasil, Indonesia o Nigeria fueran siempre unos profesionales bien pagados que disfrutaran de una vida digna. Lástima que ahora vengan los biocombustibles a ponerlo todo patas arriba. ¿Pero alguien puede creer que la bioenergía va a acabar con este paraíso que era el mundo, o que por su culpa volverá la esclavitud?

Las energías renovables, incluida la bioenergía, están llamadas a acabar con muchas de estas miserias que nos acompañan desde que el mundo es mundo. Miserias, en definitiva, relacionadas con el desigual reparto de los recursos energéticos. Es probable que haya que repensar algunas cosas, que haya que calcular bien los impactos, buscar las mejores tecnologías, las mejores especies –a ser posible que nos compitan con los alimentos– y los mejores escenarios. Pero hay que ponerse en marcha porque la bioenergía trae más soluciones que problemas.

Hasta el mes que viene.


Luis Merino


Pepa Mosquera



La fotovoltaica ha crecido casi un 500% en el último año

Según la Comisión Nacional de la Energía, la potencia solar FV instalada en España ya ha superado los 300 MW. La cifra se acerca al "objetivo" de 371 MW, que es el contemplado en el Plan de Energías Renovables 2005-2010.

Este "objetivo" ya se traduce en "techo" para un sector que, según algunos promotores, empieza a encontrar problemas en los bancos para cerrar acuerdos de financiación para proyectos nuevos. Y es que

aún no existen indicios claros respecto a dónde el Gobierno va a situar el nuevo objetivo de techo.

Actualmente, el secretariado de la Dirección General de Energía del ministerio de Industria estudia dónde recolocar el listón, mediante consulta con los interlocutores de la industria fotovoltaica. Según fuentes del sector, se contempla incluso la posibilidad de eliminar cualquier techo para esta tecnología. No obstante, la "prudencia" de algunos bancos empieza a surtir efecto negativo, motivo por el cual la DGE debería aclararse ya, señalan algunas voces representativas del sector, si es que no quiere ralentizar el desarrollo de esta fuente renovable.

Según el RD 661 de 2007, que marca las primas pagadas a la generación vertida a red de las distintas tecnologías renovables, las instalaciones fotovoltaicas entran en "período transitorio" de un año de duración una vez que la potencia conectada a red alcance el 85% del objetivo estipulado en el PER; es decir, los 315 MW. Durante el así llamado

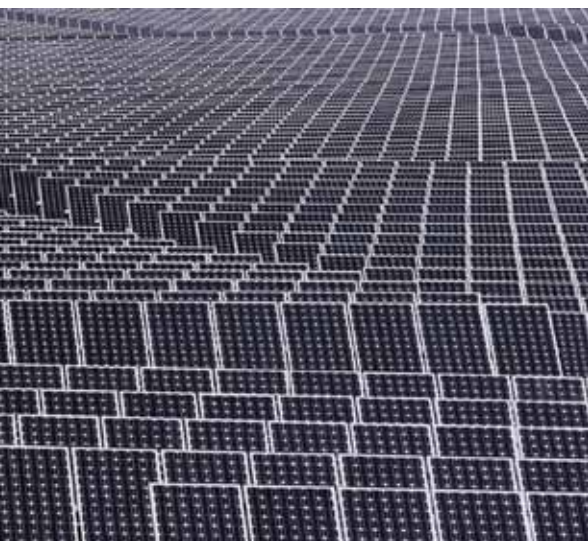
"año de gracia", tras llegar a los 315 MW, los proyectos nuevos adicionales solo serán susceptibles a la prima si consiguen los permisos definitivos en un plazo que no supere los doce meses.

"Estamos ya en el 85%", señala un promotor, puntualizando que el sector ha crecido durante el último año a casi el 500%. "Y, a pesar del año de gracia, nos llegan noticias de algunos casos en que los bancos ya se niegan a financiar los proyectos nuevos".

De momento, los dos grandes interlocutores del sector español –la Asociación de Productores de Energías Renovables (APPA) y la Asociación de la Industria Solar Fotovoltaica (ASIF)– declinan pronunciarse oficialmente sobre la situación actual. No obstante, una fuente de ASIF sí aseguró que esa asociación "confía que la incertidumbre actual se resuelva en un plazo muy corto".

Más información:

www.asif.es
www.appa.es



Nieto señala la eólica como modelo de evolución para el resto de las renovables

El Secretario General de la Energía afirma que es necesario mantener el desarrollo tecnológico para alcanzar 35.000 MW eólicos en 2020, que podrían llegar en 2030 a 44.000 MW, de los cuales 8.000 estarían instalados en el mar.

La evolución tecnológica de la energía eólica en los últimos años es el modelo para el resto de las tecnologías renovables que nos gustaría siguieran el mismo camino" afirmó el Secretario General de la Energía, Ignasi Nieto, el 24 de septiembre en la inauguración de la II Asamblea General de la Red Científico Tecnológica del Sector Eólico REOLTEC, plataforma tecnológica que lleva a cabo sus tareas en el marco del Plan Nacional de I+D+i y en la que participan las principales empresas e instituciones implicadas en el sector.

Nieto destacó el papel de la energía eólica en nuestro país por su contribución no sólo en términos de generación, "que ya son importantes con más del 8% y que deben llegar en 2016 a cubrir el 17% de la demanda,

sino también en otros muchos aspectos". Nieto señaló que la reducción de costes de la energía eólica "desde que se instaló el primer parque en Rosas hasta hoy ha sido muy importante, más de seis veces, y marca el camino que deben seguir otras tecnologías renovables como la solar termoeléctrica".



"Entonces, un kWh costaba el equivalente a 40 céntimos de euro y hoy son sólo 7 u 8 céntimos de euro", añadió

El Secretario General de la Energía indicó, asimismo, que, en la perspectiva de los objetivos europeos para que en 2020 el 20% de la energía sea de origen renovable, la intención del Gobierno es que la eólica contribuya con 35.000 MW de potencia instalada, que podrían llegar en 2030 a 44.000 MW, de los cuales 8.000 serían marinos. "Para ello –indicó– la eólica tiene que seguir evolucionando tecnológicamente en diversos aspectos como la integración en red, lo que permitirá automáticamente incrementar la potencia eólica aceptada por la red por cuestiones de seguridad en el funcionamiento de la misma."

La planta de bioetanol de Babilafuente vuelve a parar

Abengoa y Ebro Puleva han paralizado de nuevo la instalación salmantina por la incertidumbre regulatoria del uso del bioetanol y la subida del precio del cereal. "Las operaciones se reanudarán cuando concluya este periodo de circunstancias adversas", afirman.

"**B**iocarburantes de Castilla y León S.A., sociedad conjunta al 50 por ciento entre Ebro Puleva, S.A. y Abengoa Bioenergía, S.A., ha decidido paralizar temporalmente la producción de bioetanol en su planta ubicada en Babilafuente (Salamanca)". Como indica esta empresa en un comunicado, esta planta, cuya construcción comenzó en 2003, fue diseñada para producir bioetanol destinado a su mezcla directa con gasolina en el mercado nacional, con el fin de cumplir con los objetivos de la Directiva Europea sobre fomento del uso de los biocarburantes y con el Plan Nacional de Energías Renovables. "La incertidumbre regulatoria de uso del bioetanol como carburante en España ha obligado a Biocarburantes de Castilla y León, S.A. a vender su producción en otros mercados europeos y a soportar un incremento muy sustancial en sus costes logísticos. Aún así, lo ha venido haciendo desde el inicio de su producción en abril de 2006, en una clara apuesta por el desarrollo del mercado europeo de los biocarburantes y por la pronta resolución a este tipo de problemas", comenta el escrito.

"A esta situación, se ha unido, en el último año, el fuerte incremento en el precio internacional de los cereales provocado por un aumento mundial de la demanda para uso alimentario de los mismos y las malas cosechas en los países exportadores tradicionales. Todo ello, junto a los precios del bioetanol que no se corresponden ni con dicha subida de la materia prima ni con el precio equiva-

lente del barril de petróleo, que hoy ya supera los 80 dólares, impide hoy a Biocarburantes de Castilla y León S.A. competir en el mercado y, en consecuencia, mantener operativa su planta en Salamanca", prosigue el comunicado.

Como destaca en su escrito Biocarburantes de Castilla y León S.A. recientemente el Gobierno ha impulsado una Ley que fija la obligación legal de uso de los biocarburantes, que ha sido aprobada por el Parlamento, y se encuentra en proceso de revisión por parte de la Comisión Nacional de la Energía (CNE) un proyecto de Orden Ministerial que desarrolla el marco legislativo de incorporación obligatoria de los biocarburantes y su mezcla con los de origen fósil, cuya aprobación final permitirá el desarrollo masivo de esta industria en España, que se traducirá en la sustitución de carburantes de origen fósil con la consiguiente reducción de las emisiones de CO2 en el sector del transporte, la creación y fijación de miles de puestos de trabajo en áreas rurales, la mejora sustancial de nuestra balanza de pagos y la reducción de nuestra dependencia energética exterior.

"Biocarburantes de Castilla y León que, emplea en la actualidad a 103 personas y genera de forma indirecta más de 500 puestos de trabajo en diferentes empresas de servicios, mantenimiento y transporte, dejará de consumir las mas de medio millón de toneladas de cebada, en su mayoría de origen nacional y no producirá las casi doscientas mil toneladas de pienso con alto contenido prote-

ínico para uso animal que se comercializaba en su totalidad en el mercado nacional. Las operaciones se reanudarán cuando concluya este periodo de circunstancias adversas, Biocarburantes de Castilla y León continuará ofreciendo a la agricultura local la alternativa de los biocarburantes, con grandes posibilidades aún de desarrollo ya que escasamente representa el 2% de la producción cerealista española", continúa.

"Los más de dos años de inseguridad regulatoria legal que hemos padecido y el estancamiento que el uso de los biocarburantes ha tenido en España, demuestran que sólo la implantación urgente en España de las medidas que desarrollen la obligación de introducción diferenciada de biocarburantes en gasolina y diesel en un porcentaje mínimo de uso del 5,83 % en contenido energético, podrían permitir, no solo recuperar la plena operatividad de la planta de Salamanca, sino desarrollar una industria que contribuya al desarrollo sostenible de nuestro país", afirma el comunicado.

"Por otra parte, sólo medidas como las descritas y la consecuente estabilidad del sector, pueden generar los recursos económicos necesarios para afrontar el riesgo y la apuesta de actividades de investigación y desarrollo tecnológico en biocarburantes de segunda generación (biomasa celulósica), apuestas como la ya realizada por Biocarburantes de Castilla y León con la construcción de la primera planta prototipo de producción de etanol utilizando paja de cereal como materia prima", concluye.

Más información:

www.abengoa.es/



Desafío nº 3 La naturalera

Iberdrola es una empresa comprometida con el medio ambiente. Es líder mundial en generación de energía limpia y está presente en los principales índices de sostenibilidad. Porque la mejor compañía es la más respetuosa con la naturaleza.

Cada día hay una meta. Cada día hay un desafío.

IBERDROLA
Queremos ser tu energía

Con denominación de origen

El color del CO₂



Javier GARCÍA BREVA
Director General de
SOLYNOVA ENERGIA
jgarciabreva@solynova.com

La lucha contra el cambio climático exige con urgencia otro modelo de crecimiento económico. Los científicos ya han advertido que el aumento de 1 ó 2 grados en la temperatura del planeta puede acabar con nuestra civilización y la Agencia Internacional de la Energía también ha anunciado que los excedentes de petróleo van a ir reduciéndose indefinidamente. La economía global no puede seguir dependiendo en un 90% de los combustibles fósiles. Lo que no destruya el clima lo harán las guerras.

El cantautor británico Billy Bragg decía que "el enemigo de una sociedad mejor no es el capitalismo, es el cinismo". Esta frase define muy bien cómo nuestra sociedad afronta este reto y cómo la hipocresía, sustentada en el más profundo desconocimiento, empaña todas las decisiones.

¿Pero cómo se manifiesta el cinismo? Por ejemplo, cuando se superpone el debate del impacto visual o de la protección del paisaje al de la contaminación ambiental o del cambio climático. Cada vez es más frecuente ver cómo las administraciones o asociaciones de todo tipo levantan barreras a las instalaciones renovables con el argumento de la protección del paisaje. Esto está pasando con la energía eólica, minihidráulica, la solar o los biocarburantes.

El valor de la energía se desconoce hasta que llega el apagón y la queja clamorosa. Sin embargo, hasta que eso sucede habrán sido innumerables los manifestos contra un parque eólico, una térmica o un cable de alta tensión. Es la cultura del no frente a la evidencia razonable de que para tener luz es necesario disponer de un sistema energético seguro, diversificado y limpio.

Lo que debería preocupar en estos momentos es el fracaso de la política económica para reducir la dependencia energética, garantizar la seguridad de abastecimiento y reducir las emisiones de gases de efecto invernadero. Es un problema global que en los dos últimos años se ha definido en todo el mundo a través de la renacionalización de las reservas de hidrocarburos, el incremento de la demanda y los efectos del cambio climático. Ante este marco destaca la incoherencia de las políticas adoptadas, sin esfuerzo fiscal ni presupuestario para conseguir mayores exigencias de eficiencia energética y manteniendo discursos sostenibles con políticas insostenibles y falsos debates sobre lo caras que son las energías renovables. El último informe del Panel Intergubernamental de Cambio Climático de la ONU ya ha afirmado que una política económica sostenible es posible y su coste asumible, pues lograr que la temperatura no suba más de dos grados sólo recortaría el crecimiento mundial un 0,12% anual.

Pero cambiar el patrón de una economía y una cultura basada en el consumo de hidrocarburos no va a ser fácil. La Organización Mundial de la Salud ha dicho que cuidar el entorno evitaría 13 millones de muertes al año en el mundo y aunque el CO₂ mata y destruye el planeta, es incoloro, inodoro e insípido, es decir, ni da ni quita votos. Si el CO₂ fuera de colores el cinismo ya no sería un arma de supervivencia política ni las energías fósiles cubrirían el 90% de la demanda energética y las tecnologías energéticas bajas en carbono serían estratégicas.

Desde luego, hoy es más fácil organizar viajes turísticos a Groenlandia para ver el deshielo del Ártico que cambiar las políticas económicas vigentes, pero la necesidad de supeditar el modelo económico al cambio climático es ya una exigencia inmediata. Decía Billy Bragg que "el antídoto contra el cinismo es el amor". Volvamos, pues, nuestra mirada a la ética.-

Una empresa alemana construirá en Valencia una planta FV de 44 MW



Solon, uno de los mayores fabricantes de módulos fotovoltaicos de Europa, ha anunciado un contrato llave en mano conseguido en España para desarrollar y construir una planta de 44 MW.

El inicio de construcción de la planta, ubicada en la localidad valenciana de Ayora, está prevista para "el segundo semestre de 2008", según un comunicado de Solon.

El cliente es el grupo energético danés Scan Energy, que será propietario de la planta una vez entre en funcionamiento. El

conjunto generará 60 GWh anuales, según Solon, equivalente a la demanda eléctrica de unas 50.000 personas.

El contrato será realizado por Solon Solar Investments, filial de Solon AG, con sede en la ciudad alemana de Friburgo. El último contrato es continuación de una serie de acuerdos alcanzados antes del verano, y anunciados por Energías Renovables en su día, para suministrar varios sistemas en España que suman 50 MW.

Más información:

www.solonag.com



Inclin 1500 neo

1500 W adicionales en
su instalación solar
fotovoltaica.

Bornay Aerogeneradores, S.L. · Paraje Ameradors, s/n · 03420 Castalla (Alicante) · Tel. 965 560 025 * Fax 965 560 752 * bornay@bornay.com

www.bornay.com

**gama
inclin**



inclin 250



inclin 600



inclin 1500



inclin 3000



inclin 6000

El Ciemat emprende un ambicioso proyecto de I+D en minieólica

El Centro de Investigaciones Energéticas, Medioambientales y Tecnológicas ha puesto en marcha el proyecto Singular y Estratégico "Minieólica" de fomento de la pequeña eólica "a través de la I+D+i del sector nacional".



El Ciemat, Organismo Público de Investigación dependiente del Ministerio de Educación y Ciencia, y Robotiker Energía, centro tecnológico especializado en

energía perteneciente a la Corporación Tecnológica Tecnalia, lideran el proyecto, en el que participan un total de siete empresas privadas y seis centros de investigación de distinta naturaleza.

El objetivo de "Minieólica" es incrementar la viabilidad de las aplicaciones eólicas de menor potencia a través de la investigación y desarrollo de pequeños aerogeneradores, para su optimización en términos de fiabilidad, reducción de emisiones de ruido y aumento de la energía capturada, e innovación, tanto en los distintos componentes que los constituyen como en los nuevos desarrollos.

Otro de los objetivos del proyecto es acometer la certificación de todos los aerogeneradores comerciales de pequeña potencia fabricados en España, para avalar la calidad, fiabilidad y sobre todo seguridad de sus diseños tanto en aplicaciones aisladas como conectadas a la red eléctrica.

Por último, "Minieólica" pretende desarrollar varios proyectos innovadores que sir-

van de demostración de este tipo de instalaciones, mostrando su gran utilidad para generación de energía en lugares con viento moderado. Así mismo, abordará el estudio de la integración de mini aerogeneradores en los tejados de viviendas o en polígonos industriales y las posibilidades del empleo de estos ingenios en la desalación o tratamientos de agua, radiobalizas marinas, aire acondicionado o sistemas de detección de incendios, entre otros.

En la actualidad, asegura el Ciemat, "este proyecto es, sin duda, el más ambicioso en investigación y desarrollo en tecnología eólica de pequeña potencia (hasta 100 kW), dentro de la Unión Europea; y uno de los mayores del mundo, tras algunos proyectos desarrollados en Estados Unidos y en Japón".

Más información:

www.ciemat.es

Una motocicleta BMW impulsada por biodiésel 100 bate el récord del mundo de velocidad

La moto, que ha sido fabricada específicamente para batir la plusmarca de velocidad en tierra para motocicletas diésel, superó los 210 kilómetros por hora en las pruebas internacionales celebradas en las Llanuras Saladas de Bonneville (EE.UU.)

El combustible empleado ha sido B100 Bio-Diesel de Greenline Industries, según informa en nota de prensa BMW Group. "Es magnífico saber que tenemos la motocicleta diésel más rápida del mundo en este momento," ha declarado Michael Sturtz, fundador y director ejecutivo de The Crucible (www.thecrucible.org). The Crucible es un centro de formación de Oakland especializado en diseño artístico industrial que ha desarrollado y materializado el proyecto Die Moto.

"Con un 78 por ciento menos de emisiones que un motor diésel normal y habiendo alcanzado más de 210,203 kilómetros por hora, hemos demostrado que estilo, velocidad y respeto al medio ambiente no tienen por qué estar reñidos en un vehícu-

lo", ha añadido Sturtz, quien asegura que "todavía no hemos acabado con este proyecto: esperamos ver la aguja en los 265 kilómetros por hora". La Die Moto fue construida a partir de una BMW R 1150 RT a la que se le cambió el motor por uno diésel de altas prestaciones de la Serie 3 de BMW, procedente de un desguace inglés especializado en coches alemanes. El resultado es, apunta BMW Group, "una obra de arte motorizada que rinde homenaje a los pioneros en las carreras de motocicletas. Un motor de coche en un chasis de motocicleta envuelto por un brillante carenado de aluminio hecho a mano

con reminiscencias de los primeros corredores de GP".

Más información:

www.press.bmwgroup.com



Phoenix Multiplus

Fuente de energía ilimitada
en su instalación autónoma
de energías renovables



Phoenix Multiplus

Fuente de energía ilimitada
navegando o en puerto



Bornay Aerogeneradores, S.L. · Paraje Ameradors, s/n · 03420 Castalla (Alicante) · Tel. 965 560 025 · Fax 965 560 752 · bornay@bornay.com

Realizando lo imposible



victron energy
BLUE POWER

- Funcionamiento en paralelo. Hasta 15 Kva con 5 multis. Potencia ilimitada.
- Trifásico 380v. Con 3 equipos se obtienen 380v. III y hasta 45 Kva.
- PowerAssit. Mas potencia en su instalación, sincronizandose en paralelo con su generador, red eléctrica o toma de puerto.
- Cargador de 4 etapas y 2 salidas.
- Alimentación CA ininterrumpida (función SAI online virtual).
- Rele de alarma libre de potencial.
- Señal para arranque autonmático de grupo electrógeno por tensión y/o potencia.



Mas información sobre la gama **victron energy** en www.bornay.com.

Renovando

Retos y amenazas de los objetivos europeos



SERGIO DE OTTO
Consultor en Energías
Renovables
sdeo@sdeocom.com

Hace seis meses la Cumbre de Primavera de jefes de Estado y de Gobierno de la Unión Europea aprobaba el que es hasta ahora el plan más ambicioso adoptado en el campo de la eficiencia energética y desarrollo de las energías renovables en el viejo continente. Un impulso "histórico" (por muy manido periodísticamente que esté el término) en el que se conjugan políticas energéticas y medioambientales para lograr que en el año 2020 los 27 países miembros reduzcan las emisiones de

gases de efecto invernadero (GEI) en un 20 por ciento, logren mejorar la eficiencia energética en un 20 por ciento y consigan que el 20 por ciento de la energía primaria sea de origen renovable.

Es sin duda un paso adelante imprescindible, una oportunidad única de convertir la eficiencia y la diversificación de fuentes en el eje central de una política energética que no puede tener más fin que el irreversible cambio de modelo energético. Los conservadores energéticos, es decir, los defensores del actual modelo convencional—basado en la combustión de fósiles con la muleta de la energía nuclear—, pueden retrasar esa transición, que algunos quisiéramos fuera revolución, pero no podrán detenerla. Estamos pues ante un reto, ante una oportunidad porque hacerlo realidad propiciaría dar saltos de gigante a continuación. Si logramos ese 20 por ciento por desarrollos tecnológicos, por reducción de costes mientras las energías fósiles se disparan, y por otras inercias estaremos en condiciones de plantear metas definitivamente revolucionarias que lleven a las tecnologías fósiles a la

marginalización. Algunos consideran que el objetivo se ha quedado corto pero parece que en el ámbito del posibilismo la decisión de la Unión Europea va hasta donde se podía esperar.

Puesto el objetivo, que ya conocemos como el "20 / 20 / 20", ahora toca articular la manera de alcanzar esa meta, más bien esa etapa, y ahí aparecen las amenazas. En primer lugar a la hora de atribuir los objetivos nacionales para hacer realidad esas cifras redondas, objetivos nacionales que esta vez van a ser "vinculantes" y no indicativos como en la Directiva de 2001. ¿Cómo se va a repartir la tarea? Parece lógico que un primer parámetro sea la situación actual del desarrollo de las energías renovables en cada uno de los países miembros pero ¿será eso una ventaja o un inconveniente? ¿Se tendrán en cuenta los recursos renovables de cada país? ¿Se va a pedir el mismo esfuerzo a los que han hecho bien hasta ahora los deberes que a los que han hecho poco o nada? ¿Se les compensará a los primeros?

Son estos y otros muchos interrogantes los que suponen una cierta amenaza porque no faltarán en Bruselas los "talibanes" que tratarán de imponer los sistemas de apoyo que en tantos países han fracasado o determinados criterios "liberalizadores" (sí liberalizadores entre comillas) para poner un bastón en las ruedas del desarrollo de las energías renovables. Algunos países ya han enseñado la patita por debajo de la mesa y han dejado claro que con ellos no se cuenta.

España tiene la oportunidad y la obligación de ejercer la autoridad que nos otorga nuestra condición de potencia, no sólo europea sino mundial, en energías renovables. Desde el sector se habla de fijar unos objetivos nacionales que pueden llegar a cubrir hasta el 45 por ciento de la demanda de electricidad en ese año 2020. Sí, habrá escépticos que se mofen de estas cifras pero son los mismos que hace apenas quince años afirmaban, por ejemplo, que la eólica no podría tener en el año 2000 más allá de 200 MW en funcionamiento y cuando llegamos al cambio de milenio ya teníamos 5.000 MW. ¡Profetas!

Hoy la amenaza es que la decisión política no se quede en un brindis al sol en su concreción normativa en los pasillos de Bruselas.

Salamanca estrena una planta FV de casi 14 MW

El parque salmantino, diseñado y construido por el promotor español Avanzalia Solar, que ha colaborado estrechamente con el suministrador de módulos Kyocera, tiene 13,8 MW y está en funcionamiento desde finales de septiembre.



La planta tiene previsto "crecer" hasta los 25 MW. Aunque existen otros parques fotovoltaicos de mayor envergadura en construcción en otras partes del mundo (como los 42 MW que Acciona desarrolla en Portugal o los 40 MW que Juwi construye en Alemania), la de Salamanca es la mayor planta del mundo cuya finalización y conexión a red se ha confirmado públicamente ante Energías Renovables hasta la fecha.

El complejo consta de tres instalaciones dentro de un emplazamiento de 36 hectáreas ubicado a unos veinte kilómetros al noroeste del centro de la ciudad de Salamanca. Allí, Avanzalia, promotor fotovoltaico español con sede en Madrid, ha instalado aproximadamente 70.000 módulos fabricados por el tecnólogo japonés Kyocera.

Los 13,8 MW existentes son suficientes para satisfacer las necesidades de 5.000 viviendas, sustituyendo la importación de unas 3.800 toneladas de petróleo al año y evitando así la emisión a la atmósfera de 6.100 toneladas de CO₂, según cálculos del promotor español.

Más información

www.avanzalia.net
www.kyocerasolar.com

Sólo un concepto coherente puede garantizar el éxito. Y la conservación del medio ambiente. Gracias a nuestra amplia gama de productos podemos aprovechar de forma óptima la energía que irradia el sol y contribuir así de forma decisiva y sostenible a la obtención de electricidad limpia. Sunways desarrolla y fabrica células solares, módulos solares e inversores de conexión a red de alta calidad y se ha convertido en uno de los proveedores líder de sistemas y productos para el sector fotovoltaico. La combinación de estos productos permite diseñar sistemas fotovoltaicos de alto rendimiento, que hacen posible proyectar de forma flexible y personalizada instalaciones solares tanto para el ámbito doméstico como para el ámbito de los grandes parques solares públicos y privados. La utilización coherente de tecnologías punta para proteger y conservar el medio ambiente no es un fin en si mismo, sino un medio para satisfacer cada vez mejor las necesidades de nuestros clientes. Para obtener más información sobre nuestros productos y sobre la persona de contacto responsable de su zona, consulte el sitio web www.sunways.es o póngase directamente en contacto con Sunways AG, Photovoltaic Technology, C/ Antic Camí Ral de València n.º 38, E-08860 Castelldefels (Barcelona), Teléfono +34 93 6649440, Fax +34 93 6649447, info@sunways.es.



sunways
Photovoltaic Technology

Tecnología a punto

Sol del desierto



**RAFAEL PEÑA
CAPILLA**
Profesor de la Universidad
Europea de Madrid
rafael.pena@uem.es

Según el Programa de las Naciones Unidas para los Asentamientos Humanos, el 44 % de la superficie de España sufre los efectos de la desertificación. El fenómeno es particularmente importante en el 18% de la extensión total, unos 9 millones de hectáreas, en los que los efectos de la desertificación son graves o muy graves. Las zonas más afectadas son las Islas Canarias, el sur y el este de la península (Andalucía, Murcia, la Comunidad Valenciana), el valle del Ebro, el sur de Cataluña y muchas otras áreas de la meseta norte y del sur.

Una característica muy relevante de estas tierras es su elevado nivel de radiación solar. Así, si el promedio de horas-pico de sol al año en el país es de 1.500, en Granada y Al-

mería tienen unas 1.700 y en Murcia más de 1.800. Por ello, las posibilidades para la energía solar son realmente importantes. En particular, para la producción de electricidad mediante energía solar fotovoltaica.

La idea no es nueva. El programa "Energy from the Desert", de la Agencia Internacional de la Energía, ha estimado que, ocupando el 4% de la superficie de los desiertos del Mundo con plantas fotovoltaicas, sería posible garantizar el 100% del consumo global de electricidad. En el caso de España, los resultados de un estudio de la Universidad Europea de Madrid muestran que sería posible hacer frente a todo el suministro eléctrico ocupando menos del 1% del territorio nacional, o el 4% de las zonas más erosionadas. Todo ello, con la tecnología actual de paneles planos de silicio, en grandes huertas solares como las que ya se están co-

menzando a instalar en la península (por ejemplo, la de 62 MW, en Moura, en el Algarbe portugués).

Aunque se puede decir que la tecnología está "a punto", no serán las huertas convencionales las que ocuparán los desiertos de España en el medio plazo. Serán las grandes plantas de concentración, con células multiunión de ultra-alta eficiencia fabricadas con derivados del Arseniuro de Galio, las que tomarán el relevo. Ello permitirá una notable reducción de costes y una gran inmunidad frente a posibles encarecimientos del material semiconductor (como ha ocurrido con el silicio), además de una mayor producción de energía al año.

El "sol del desierto" no sólo tiene los innegables beneficios medioambientales de las energías renovables. Además, tiene importantes ventajas, como el reducido tiempo de implantación en comparación con el de otras tecnologías (como las centrales nucleares, que necesitan hasta 10 años para su puesta en marcha). Y la gran modularidad, que permite que las instalaciones se puedan implantar en varias fases, haciendo frente a las necesidades crecientes de suministro según se van produciendo.

Esta última característica es especialmente valiosa en las áreas más desertificadas de España (Levante, Andalucía, Cataluña), que están experimentando un fuerte incremento del consumo, debido al crecimiento urbanístico y al aumento imparable del uso del aire acondicionado (precisamente, una de las ventajas más relevantes de la generación fotovoltaica es que la producción es máxima justo en las horas centrales del día, en verano, cuando las necesidades de climatización son mayores).

Las grandes plantas solares también permitirán el desarrollo de una importante actividad económica, que podría tomar el relevo de otras como la agricultura intensiva o el desarrollo urbanístico, con un fuerte impacto medioambiental en las zonas áridas. De este modo, la energía solar también contribuiría indirectamente a la reducción de la desertificación.

Solúcar logra financiación para ampliar a 20 MW su potencia solar termoeléctrica

La filial de energía solar del grupo ingeniero Abengoa ha conseguido un acuerdo de financiación por un valor de 148 millones de euros para emprender la siguiente fase de su proyecto Plataforma Solar de Sanlúcar.

La plataforma integra numerosas instalaciones solares –tanto fotovoltaicas como termoeléctricas– que suman, en total, más de trescientos megavatios instalados entre las localidades sevillanas de Sanlúcar la Mayor y Aznalcóllar.

El acuerdo, firmado con el Banco Europeo de Inversiones (European Investment Bank) y la Caja de Ahorros del Mediterráneo, financia la construcción de la así llamada PS20 (de veinte megavatios) actualmente en construcción. PS20 será la segunda planta solar termoeléctrica de Solúcar, tras la conexión de la PS10 (de 11 MW) a principios de 2007. El valor de la financiación asciende a 148 millones de euros, la misma cifra conseguida anteriormente con Caja Madrid y Natexis Banques Populaires para la PS10.

Mientras tanto, la mayor parte de los otros proyectos dentro del marco de la Plata-

forma Solar de Sanlúcar quedan pendientes de permisos y licencias. No obstante, Sol3G, empresa catalana dedicada a la fabricación y comercialización de sistemas fotovoltaicos de concentración (FVC), ha asegurado recientemente que ha suscrito un acuerdo con Solúcar para instalar 20 kW de esta tecnología emergente dentro de la Plataforma.

Más información

www.solucar.es



Especialmente diseñados para conexión a red

Máximo
rendimiento,
mayor
robustez



Los nuevos módulos policristalinos A-214 y A-222 de ATERSA,

desarrollados especialmente para **conexión a red**, incorporan la tecnología más vanguardista y los componentes más resistentes. Ofrecen además un **alto grado de rendimiento y eficiencia**, con una tolerancia de potencia de **-2% / +2%**. Las instalaciones se simplifican, gracias a su tamaño y potencia, aprovechándose mejor el espacio.

Diseñados con un marco "Hook" y un cristal más gruesos, los nuevos módulos de **ATERSA** se distinguen, entre otros de dimensiones similares, por ser **los más robustos del mercado**.

El largo bagaje de **ATERSA** en el desarrollo y producción de módulos significa garantía de calidad. Cerca de 30 años fabricando componentes de energía solar fotovoltaica nos avalan.

**ATERSA**
electricidad solar

Si desea más información sobre **los módulos A-214 y A-222**, por favor póngase en contacto con nuestras oficinas comerciales:

Madrid: 91 517 84 52
Valencia: 96 127 82 00
Córdoba: 95 726 35 85

Los módulos de ATERSA se fabrican conforme a la norma IEC 61215:2005

www.atersa.com



Energías renovables en Extremadura

Extremadura, entre refinerías y renovables

Tras una etapa oscura, de cierta desidia e incredulidad para con las renovables, Extremadura (41.000 kilómetros cuadrados; un millón de habitantes; dos reactores nucleares) parece dispuesta por fin a promover el desarrollo de las fuentes limpias de energía, es decir, de la eólica (cero megavatios de momento), la solar (casi mil solicitados) y la biomasa (hay una veintena de plantas en camino). Por todo ello, probablemente –por la “potencia” renovable y por el cambio de rumbo de la Administración, que no obstante sigue coqueteando con cierta refinería–, las empresas han comenzado a mirar con ojos arrobados un territorio rico, rico... Rico, rico... en renovables, no en petróleo.

Antonio Barrero

Extremadura, una comunidad autónoma rica en recursos renovables, miró durante años de soslayo estas fuentes limpias sin concederles el crédito (la credibilidad) que merecían, ni facilitar la inversión económica que exigían los tiempos. Hoy, sin embargo, puede afirmarse que, al fin, ha comenzado a invertirse esta tendencia y que los proyectos comienzan a florecer a lo ancho y largo de este amplio territorio.

Valeriano Ruiz, catedrático de Termodinámica de la Universidad de Sevilla, pacense de nacimiento, resume así la trayectoria de esta comunidad autónoma en relación a las renovables: “si miramos al pasado, vemos que ha sido desastroso por casi todos los lados. Había una oposición frontal a la energía eólica, aunque ahora se están abriendo a ella. La solar se presenta bastante mejor porque nunca ha habido oposición frontal, aunque siempre se ha ido a la retranca. El actual director general, Manuel García, está a favor, aunque el personal es todavía demasiado insuficiente como para ver tantos proyectos, ya que hay que analizarlos con detalle, por si son para especular, y los procesos se retrasan. Pero, en definitiva, pienso con bastante firmeza que la visión de la Junta de Extremadura respecto de las energías renovables ha cambiado para bien de manera sustancial y que los resultados se irán viendo poco a poco”.

En 2005, Greenpeace se desplazó a Mérida para presentar su informe “Renovables 2050” e intentar, con ello, “convencer” a las autoridades extremeñas de que aprovecharan el enorme potencial que estaban desperdiciando. Dicho estudio, realizado por el prestigioso Instituto de Investigaciones Tecnoló-

gicas de la Universidad Pontificia de Comillas, dejaba patente que Extremadura es una de las comunidades españolas que más potencial tiene en el campo de las renovables, sobre todo en cuanto a radiación solar y a biomasa. Tanto es así que, según Greenpeace, esta región podría abastecer con energías limpias hasta 163 veces la demanda de electricidad que se estima tendrá en 2050. Es más, según la organización ecologista, aunque la región solo aprovechara su potencial solar, podría satisfacer casi veintidós veces la demanda energética “total” que se estima tendrá esta comunidad en 2050. En fin, que, de ponerse en marcha las medidas precisas, Extremadura podría, a medio plazo, ser autosuficiente con energías renovables.

Las fuentes sucias de energía

Aun así, sobre la región pesan varias iniciativas que van en dirección contraria. Por un lado, la construcción de una refinería en Villafraña de los Barros (Badajoz). Por otro, varios proyectos de centrales térmicas, el más adelantado de los cuales es el de Valverde de Mérida, promovido por la empresa Power Mérida, de capital suizo, que pretende poner en marcha una planta de 1.100 megavatios.

Con el producto interior bruto más bajo del país y el mayor índice de paro, muchos apoyan estas propuestas insostenibles básicamente por el filón de empleo. En cambio, otra parte de la población está en pie de guerra contra estos proyectos, consciente de que, con la era del petróleo sentenciada, suponen un claro retroceso. Soluciones las hay: frente a una refinería se pueden impulsar las plantas de biocombustibles y en lugar de centrales térmicas, apostar, por ejemplo, por las plan-

tas termosolares. Esta es la opción que defiende Valeriano Ruiz, catedrático que pasa por ser uno de los padres pioneros de la solar termoelectrica en España. Así, Ruiz señala que Extremadura ya exporta ingentes cantidades de energía a comunidades deficitarias y que “la política española –que sigue a la europea– quiere introducir al máximo posible los biocarburantes. “En ese contexto, una refinería tan grande en Extremadura no tiene sentido. Ni aquí ni en otro sitio”.

En cuanto al empleo, el catedrático subraya “que ya hay que contar con el cambio climático a la hora de plantear el modelo energético. Por tanto, las renovables, desarrolladas en unidades pequeñas, descentralizadas y distribuidas, además de beneficiar a más gente en sus lugares de residencia, contribuirían más eficazmente al desarrollo socioeconómico de Extremadura y, generarían, de paso, más empleo que las convencionales”. Entre estas últimas, conviene destacar por cierto un dato: los reactores nucleares de Almaraz I y II (que están en Cáceres y producen casi el 90% de la electricidad que consume Extremadura), cumplen en 2010... ¡29 y 27 años respectivamente! En fin, una edad más que recomendable, si nos preocupa la seguridad, para echar el cierre definitivo a una planta nuclear. Y al respecto, apunta Ruiz, Extremadura debería suplir al menos una parte de esa producción con alternativas energéticas más acordes con los nuevos tiempos. En todo caso, también es justo decir que, según la Agencia Extremeña de la Energía (AGENEX), las renovables aportan el 8% del total de energía consumida, cuando la media nacional está en un 5,6%. Este balance comparativo es relativamente positivo para Extremadura gracias a

Mapa de energías en Extremadura

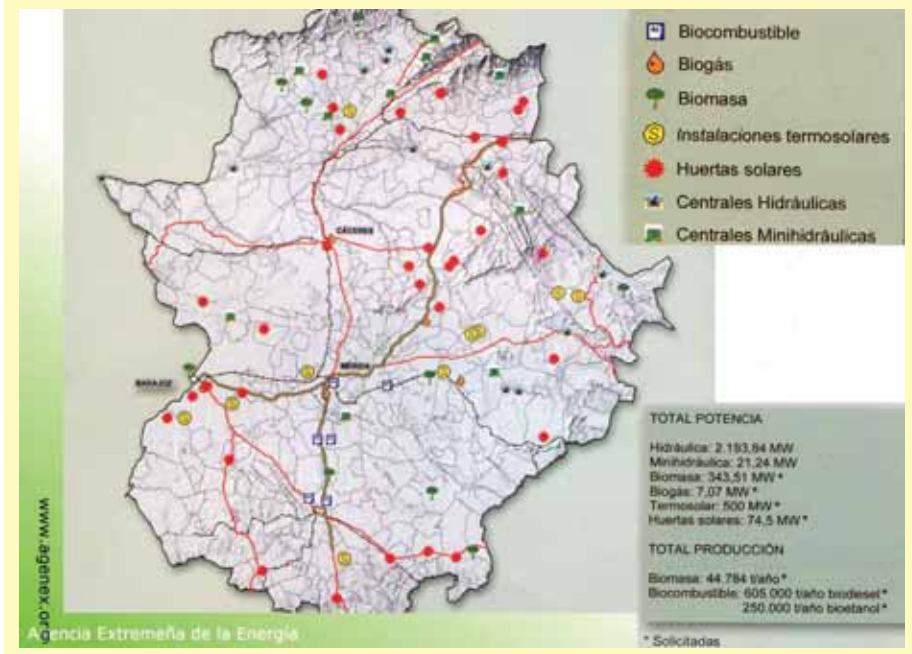


Foto: Foro Nuclear

La Consejería de Industria, Energía y Medio Ambiente tiene en su registro más de 500 expedientes para la instalación de plantas FV de cualquier tamaño, desde los paneles sobre cubierta en vivienda unifamiliar, hasta los grandes parques solares de cientos de hectáreas. Estas propuestas suponen una potencia total de casi 900 megavatios, prácticamente el equivalente a una central nuclear como Almaraz I, que tiene 977 MW

los esfuerzos en inversión concentrados, mayoritariamente, en la solar fotovoltaica.

Entre el ocaso nuclear y el amanecer de la fotovoltaica

A finales de 2006, Extremadura contaba con 1.337 kWp procedentes de esta tecnología (787 kWp conectados a red y 550 kWp aislados), pero lo mejor es la lista de espera. Actualmente, la Consejería de Industria, Energía y Medio Ambiente tiene en su registro más de quinientos expedientes para la instalación de plantas fotovoltaicas de cualquier tamaño, desde los paneles sobre cubierta en vivienda unifamiliar, hasta las grandes plantas de cientos de hectáreas. Estas propuestas suponen una potencia total de casi 900 megavatios, el equivalente a una central nuclear (Almaraz I: 977 MW), y es bastante más del doble de la potencia prevista para toda España (371 MW). Su consecución supondría la

reducción de emisiones de un millón de toneladas de CO₂ al año.

A pesar de que buena parte de esos expedientes no prosperarán por motivos ambientales o porque los promotores finalmente no tengan la suficiente capacidad financiera como para acometer toda la inversión, lo cierto es que los objetivos de potencia solar fotovoltaica instalada en Extremadura se alcanzarán sobradamente en 2008.

La Consejería ya ha concedido la autorización administrativa a 67 plantas, con una potencia total de 128 MW. Ya finalizadas y con autorización de puesta en marcha hay 49 centrales, con una potencia total de 18 MW, de los cuales, 10,2 corresponden a la primera fase de la planta promovida por la empresa Fotowatio. Cuando esté finalizada, será una de las mayores plantas fotovoltaicas de España, con 30 MW en total (veinte megas en La Magasca y diez más en La Magasquilla). A

pesar de que estas centrales aún no están a pleno rendimiento, Fotowatio inyecta a la red el equivalente al consumo de una ciudad como Trujillo y según AGENEX se esperan proyectos de tamaños similares a éste. Otra fórmula, más popular por su mayor calado social, son las "huertas solares". Ya hay nueve que cuentan con un acta de puesta en marcha y cuyas potencias sumarán 24 MW

Por otro lado, la electricidad termosolar o solar termoeléctrica, comenzó su andadura en Extremadura el pasado 27 de julio, cuando el presidente de la Junta, Guillermo Fernández Vara, puso la primera piedra de la planta Extresol, en Torre de Miguel Sesmero (Badajoz). Cuando entre en funcionamiento lo hará con una potencia de 49,9 MW. Afortunadamente hay una larga lista de espera: 41 solicitudes de inscripción con una potencia total solicitada de 2.050 MW. De estas peticiones, 16 ya han sido inscritas con carácter

Con la colaboración de:

CAIXA CATALUNYA





previo en el registro, con una potencia total de 800 MW. Tan sólo les queda obtener las inscripciones definitivas.

Además, hay un total de 14 solicitudes de autorización administrativa, con una potencia total solicitada de 700 MW, de las cuales cinco han obtenido la autorización esperada (producirán 250 MW). Más adelantada está otra planta de 50 MW que ha obtenido la autorización de ejecución.

En relación a la solar térmica, hasta finales de 2006 se habían instalado 5.488 metros cuadrados, cifra escasa, cuyo aumento será progresivo e indefinido teniendo en cuenta las exigencias marcadas por el Código Técnico de Edificación.

Casi 4.000 megavatios eólicos

Tras un rechazo secular, injustificado y poco argumentado a la energía eólica, a finales de 2006, la Junta de Extremadura decidió abrir el plazo para la presentación de proyectos. Hecho que, como era de esperar, se saldó con una avalancha de propuestas. Las empresas (24 promotores en total), ávidas de rentabilizar el viento que sopla por las solitarias serranías extremeñas entregaron de golpe la friolera de 119 proyectos eólicos (casi 4.000 MW). La reacción de grupos ecologistas como la Asociación para la Defensa de la Naturaleza y los Recursos de Extremadura (Ade-nex) o la Sociedad Española de Ornitología (SEO/BirdLife) no se hizo esperar, y no por estar en contra de la energía eólica, sino por considerar improcedente la forma en que la Junta pretendía autorizar la explotación del viento, con unas prisas inexplicables.

“Los proyectos fueron sometidos simultáneamente, en un plazo reducido, por trámite de urgencia, a quince días (la ley exige treinta) de revisión, en plenas fechas navideñas por la Consejería de Economía y Trabajo. Con ello se ha buscado impedir la adecuada participación pública de los particulares y asociaciones ciudadanas, al ser materialmente imposible revisar todos los proyectos, presentados simultáneamente (y únicamente en la ciudad de Mérida) y mediante un procedimiento de urgencia carente de justificación”, denunciaron los ecologistas.

A estas alturas es obvio que la energía eólica puede ser un arma de doble filo: es una energía limpia pero, si no se elige bien la ubicación, puede ocasionar efectos indeseables tanto en el paisaje como en la avifauna protegida. El procedimiento elegido “no permitía realizar una buena evaluación del impacto ambiental que determinase la ubicación adecuada de los aerogeneradores e infraestructuras asociadas”, denunciaban los ecologistas. No hay que olvidar que, sólo en la provincia de Cáceres, el 85% del territorio está declarado Zona de Especial Protección para las Aves.

En enero, SEO/BirdLife envió un documento de 120 páginas a la Junta de Extremadura que incluía las alegaciones a 119 proyectos y a una docena más de ellos con un elevado impacto ambiental. Pedían además el cumplimiento escrupuloso de todos los requisitos legales y filtros que han de pasar los proyectos eólicos.

Superado el encontronazo, el pasado mes de julio la Junta hizo públicos los 28 parques eólicos con tramitación más avanzada, localizados en la Sierra de Gata, La Serena, la zona de Plasencia y la de Zafra-Río Bodión. Había comenzado la criba.

De momento, los 28 parques tienen luz verde de Medio Ambiente, pero quedan por resolver problemas como la acreditación de la titularidad de los terrenos o el trazado de los tendidos eléctricos de evacuación. Estos proyectos, los únicos que han superado la purga ambiental, podrían llegar, si subsanan otros defectos, a ser los primeros parques eólicos de Extremadura.

A la vez, se han conocido otros dieciocho que han sido considerados ambientalmente negativos y por tanto no serán autorizados de ninguna manera. Otros 23 han quedado fuera por elegir ubicaciones previamente excluidas en la normativa específica de la Junta de Extremadura. Finalmente, los proyectos restantes todavía no han presentado la preceptiva evaluación de impacto ambiental.

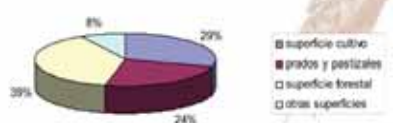
Biomasa extremeña: trece proyectos, 163 megavatios

En la tierra de la dehesa sería un sacrilegio no utilizar como fuente renovable de energía los inmensos volúmenes de biomasa que proporciona este productivo bosque domesticado. Por ello, la Dirección General de Industria está realizando estudios en colaboración con AGENEX. Uno de ellos es el proyecto Biogis, cuya finalidad es conocer la potencialidad de la biomasa forestal en la provincia de Cáceres. Este proyecto trata de buscar soluciones a algunos escollos que dificultan la rentabilidad del uso energético de la biomasa, como la carencia de la maquinaria adecuada y la disponibilidad de tecnologías idóneas para su gestión. AGENEX también valora el uso de la maleza forestal por los efectos beneficiosos que tendrá su recogida sobre el medio ambiente y por ser una importante fuente de empleo en el medio rural frente a otras energías renovables.

Entretanto, a finales de 2005 el consumo de biomasa en Extremadura era poco menos que ridículo: 119.810 toneladas equivalentes

Datos del sector en Extremadura

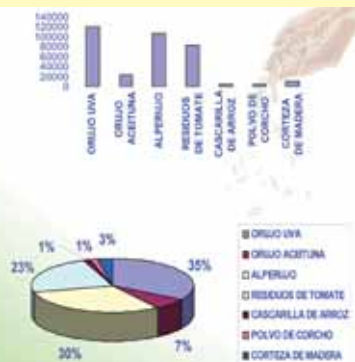
En Extremadura un 29% del total de la superficie se destina a tierras de cultivo.



Residuos industriales

CANTIDADES (t/año):

- Orujo de uva: 120.000
- Alperujo: 107.000
- R. Tomate: 83.000
- Orujo de aceituna: 24.000
- Corteza de madera: 11.000
- Cascajilla de arroz: 5.000
- Polvo de corcho: 4.500



Cuantificación agrícolas dispersos

CANTIFICACION AGRICOLAS DISPERSOS

- Paja de cereal: 219.000
- Cañote de maíz: 152.000
- Residuos de girasol: 110.000
- Zuro maíz: 100.000
- Paja de arroz: 80.000
- Ramón de olivo: 63.000
- Sarmientos: 57.000





de estos proyectos contempla una inversión de 248,3 millones de euros.

En lo referido al hidrógeno, la región no cuenta con proyecto alguno. Finalmente, y aunque Extremadura está surcada por dos grandes cuencas fluviales en sus tramos medios (Tajo y Guadiana), su red hidrográfica se ha caracterizado por acometer grandes embalses (en total suman una potencia de 2.278 MW). De hecho, el embalse de la Serena (Badajoz) es el mayor de España y el segundo de Europa occidental. La energía hidroeléctrica en régimen especial ha quedado reducida a un papel meramente representativo: seis centrales con una potencia instalada de 13,20 MW y una producción neta de 32.377 MWh. En cualquier caso, todo es empezar y Extremadura ya va a la carrera.

tes de petróleo (tep), frente a un total nacional de más de cuatro millones. ¿La potencia instalada de biomasa eléctrica? 1.300 kilovatios (354.000 kW en toda España). La buena noticia es que hay trece solicitudes de inscripción en el régimen especial con una potencia total solicitada de 163,7 MW.

En cuanto al consumo de biogás en Extremadura... pues apenas nada: 405 tep en 2005 (todos los datos son del IDAE), frente a un consumo total nacional de 316.936 tep

en ese año. La potencia instalada (biogás para producir electricidad) alcanzaba los 151.555 kW en la España de 2005. El objetivo marcado para 2010 es llegar a las 3.890 tep. Las cinco solicitudes (centrales de biogás) presentadas hasta la fecha en Extremadura suman siete megavatios.

En cuanto a la producción de biocarburantes hay siete solicitudes que, de ser aprobadas, producirían 605.000 toneladas de biodiesel y 250.000 de bioetanol. La suma

Más información:

www.juntaex.es
www.agenex.org

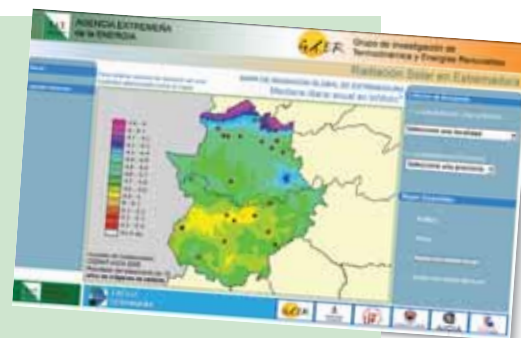
Municipios solares

La Agencia Extremeña de la Energía (AGENEX) se ha embarcado en un interesante proyecto solar que ya está en funcionamiento. Se trata de un conjunto de centrales solares conectadas a la red eléctrica en una veintena de municipios de la comunidad que no superan los 20.000 habitantes.

Esta iniciativa ha sido posible gracias a un proyecto europeo al que optó AGENEX a través del programa Enersur. Además, cuenta con fondos de la Unión Europea, del Estado y del Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía (IDAE), de las Diputaciones Provinciales y del Banco de Crédito Local, que pertenece al BBVA y es el que facilita la puesta en marcha de los paneles solares. Estos municipios toman la energía que necesitan de su central solar y venden la producción sobrante de los cien kilovatios que producen en total.

Para contar con una de estas plantas, cada localidad ha tenido que solicitar un crédito que supone el sesenta por ciento de la instalación de la central y que amortizará con su rendimiento, ya que las compañías eléctricas pagan al consistorio por la energía fotovoltaica que producen. Esta acción de AGENEX se enmarca en su objetivo de ayudar a las autoridades locales en el diseño de una estrategia energética y de asistir a los consumidores con energías renovables, con lo que mejora la economía regional y se garantiza la protección del medio ambiente. También forma parte de su línea destinada a promocionar proyectos para su consecución.

Además, desarrolla otras funciones como impartir asesoramiento a todo tipo de instituciones y empresas en los campos del ahorro, la eficiencia energética y la producción de energías renovables. AGENEX, de esta forma, pretende que las empresas y los edificios públicos sean más eficientes e introduzcan las energías renovables como fuente de sostenibilidad.



Seguros
para las energías renovables

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

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



Entrevista ■ José Luis Navarro



Consejero de Industria, Energía y Medio Ambiente de la Junta de Extremadura

Pacense de 49 años, José Luis Navarro es ingeniero industrial, Diplomado en Alta Dirección de Empresas. Ocupó el servicio de Energía de la Consejería que ahora encabeza entre 1984 y 1988, volvió entonces a la empresa privada y, tras casi 20 años de actividad, vuelve a la política por la puerta, grande, de una Consejería que tiene que conciliar desarrollo (industria, energía) y medio ambiente.

“Los expedientes de plantas fotovoltaicas rondan los mil megavatios”

■ **Se dice que Extremadura ha iniciado una nueva etapa en materia de renovables. ¿En qué se nota?**

■ Creo que la nueva etapa de las energías renovables comenzó en Extremadura hace un par de años, cuando se inició la avalancha de solicitudes de plantas solares, tanto fotovoltaicas como termosolares, y cuando la Junta aprobó el Decreto 12/2005, por el que se regulaban las autorizaciones de parques eólicos en la región. Como dato ilustrativo, los expedientes de plantas fotovoltaicas iniciados ante la Junta de Extremadura rondan los mil megavatios y las termosolares rebasan los 3.000. Y ya estamos pasando de los expedientes a las realidades: porque ya está funcionando en Trujillo (Cáceres) una planta fotovoltaica de 20 MW, que se encuentra entre las mejores de España; asimismo, han dado comienzo las obras de la primera planta termosolar de Extremadura. En cuanto a los parques eólicos, la previsión es que en 2008 sean autorizados todos los que cumplan los requisitos exigidos.

■ **¿Cómo fomenta la consejería extremeña de Energía las fuentes renovables?**

■ El Gobierno de España aprobó en 2005 el Plan de Energías Renovables (PER) para el período 2005-2010, con el objetivo de que el 12,1% del consumo de energía primaria en 2010 sea abastecido con energías renovables. El propósito es reforzar la garantía de la seguridad y calidad del suministro eléctrico y el respeto al medio ambiente. El PER 2005-2010 contempla ayudas directas, gestionadas por la Junta, a las instalaciones solares fotovoltaicas aisladas, a las calderas domésticas de biomasa y a las instalaciones solares térmicas para la producción de agua caliente. Por su parte, el Plan de Acción 2005-2007 de la Estrategia de Ahorro y Eficiencia Energética en España tiene como objetivo generar un ahorro del 8,5% del total del consumo de

energía primaria del año 2004 y del 20% de las importaciones de petróleo. Eso va a significar una reducción de emisiones de CO₂ a la atmósfera de 32,5 millones de toneladas.

■ **¿Qué porcentaje de la demanda eléctrica se han propuesto cubrir con estas fuentes?**

■ Aunque esperamos poder concretarlo próximamente, aún no hemos cuantificado un porcentaje de participación de las energías renovables en el consumo total de energía en la comunidad. Mientras tanto, nuestra referencia es el objetivo marcado en el PER. Con la intensidad del consumo actual y las tecnologías disponibles, no parece posible atender toda la demanda eléctrica con fuentes renovables.

■ **¿Qué medidas va a poner en marcha su Consejería para fomentar el ahorro y la eficiencia energética?**

■ Como ya he mencionado, existe un convenio de colaboración con el IDAE por un importe de 4,5 millones de euros, aproximadamente, para la renovación de electrodomésticos, uso eficiente de energía, aislamiento térmico de edificios, transporte, alumbrado público, etc. Y próximamente firmaremos la renovación de dicho convenio para el ejercicio 2007-2008 que será similar en contenidos y presupuesto al actual.

■ **¿Puede señalarme alguno de los principales proyectos en producción eléctrica con renovables?**

■ Hay en estos momentos varios proyectos de plantas termosolares en Extremadura muy maduros. Recientemente he tenido la oportunidad de asistir, junto con el presidente de la Comunidad, Guillermo Fernández Vara, a la puesta de la primera piedra de una planta de estas características, de 50 MW, que se instalará al sur de la provincia de Badajoz.

■ **En Extremadura, la tierra de la dehesa, la biomasa parece un recurso prometedor. ¿Qué papel pretenden asignarle?**

■ En el campo de la biomasa existen varios proyectos en marcha. Si se cumplen las previsiones, las obras se iniciarán a principios de 2008. Además, se está ejecutando un importante proyecto de biodiésel.

■ **¿No cree que la implantación de una refinería y la aprobación de nuevas centrales térmicas va en dirección opuesta a la política de fomento de las renovables?**

■ No se da contradicción entre un apoyo decidido a las renovables y una apuesta por la industrialización de Extremadura, en este caso con una refinería que, además de crear puestos de trabajo, propiciará la creación de una red de empresas auxiliares en su entorno que favorecerá a su vez la instalación de nuevas industrias. Pero tanto las plantas de energía renovable como la refinería o cualquier otro proyecto deberán superar la correspondiente evaluación de impacto ambiental. Y le aseguro que desde esta Consejería nos aseguraremos de que se realice con el máximo rigor para preservar los valores ambientales de Extremadura.

■ **Extremadura es la comunidad española con más superficie declarada Zona de Especial Protección para las Aves. ¿Cómo va a compatibilizar la conservación de esos espacios, y de esas especies, con la implantación de parques eólicos?**

■ Las instalaciones de este tipo de energía deben ser compatibles con la protección del medio ambiente. No puede ser de otro modo, y la normativa es muy clara al respecto. En el Decreto que le citaba anteriormente, se excluían algunas zonas, entre ellas las ZEPAs.

Think GAIA
For Life and the Earth

SANYO

Perspectivas radiantes para el futuro
con SANYO.



En SANYO nos hemos propuesto poner al alcance de las generaciones futuras una energía solar abundante y eficiente, de la forma que llevamos haciendo desde hace 30 años. Como empresa líder en tecnología solar, trabajamos sin descanso para suministrar una energía eficiente y respetuosa con el medio ambiente a nivel mundial. Así, nuestro departamento de I+D desarrolla células que alcanzan ya rendimientos del 22%*. Con sus sistemas de energía fotovoltaica, SANYO abre una vía para un futuro radiante. Para nuestros hijos y para nuestros nietos.

HIT
Photovoltaic Module

* Según ensayos realizados por SANYO con células de 100 cm² en junio de 2007.

La casa europea de las renovables

Todo es energía limpia en esta casa. Porque todo –calefacción, electricidad, aire acondicionado...– sale de fuentes renovables. La primera casa “verde” de la Unión Europea, en realidad una mansión del siglo XIX enclavada en el corazón histórico de Bruselas, fue un reto para el equipo de arquitectos y especialistas de las renovables que tuvo que hacer posible que un caserón decimonónico fuese autosuficiente en materia de energía. Fue un reto, sí. Es un éxito.

Aurora Guillén

El plan rondaba por algunas cabezas desde el año 2000. Finalmente fue en 2005 cuando se aunaron esfuerzos para localizar el edificio. Una inmensa mansión del siglo XIX en el centro histórico de la capital europea, cuya fachada no se podía alterar porque está protegida. O sea, un reto para el equipo multinacional de profesionales que logró, en sólo siete meses, que la casa de las energías renovables estuviera a punto. Hoy, sus dos mil metros cuadrados acogen a todas las asociaciones europeas del sector de las renovables y a once agrupaciones comerciales y de investigación... La casa, en la que trabajan setenta personas, tiene también otra vocación: mostrar al ciudadano que quiera visitarla todo lo relacionado con las fuentes verdes.

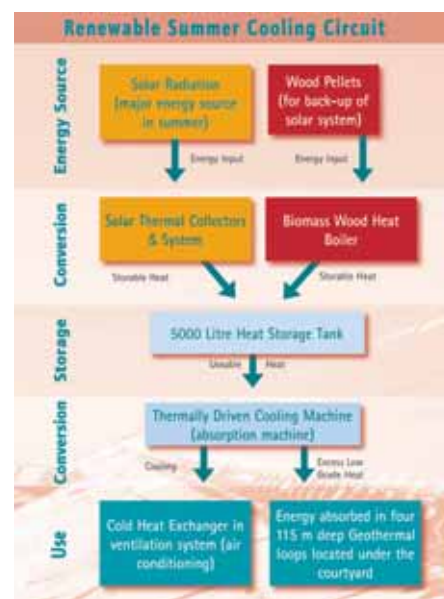
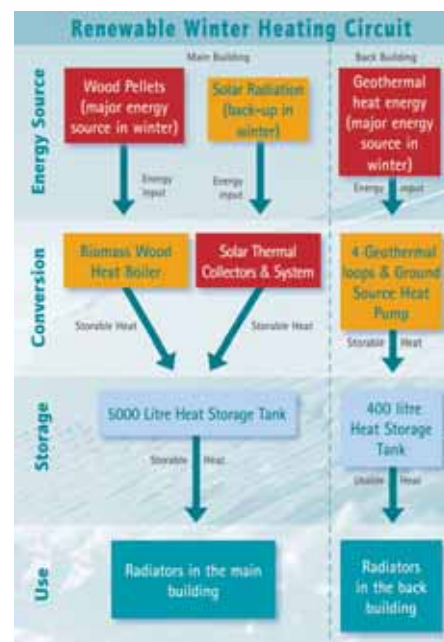


Bruselas quiere apostar por las energías alternativas para reducir la dependencia energética de la Unión Europea (UE). Y nada mejor que dar ejemplo; este es el cuartel general del sector de las energías limpias de Europa, que funciona bajo el paraguas de *European Renewable Energy Council* (EREC). Esta sede ahorra a sus inquilinos un 70 por ciento de la factura que se generaba antes de su renovación. Calor, refrigeración, electricidad... todo es “verde”. El edificio, con 120 años en su haber, está situado al final de una hilera de mansiones altas. Por eso, era idóneo para incorporar placas de energía solar en el tejado posterior, el que no da a la fachada principal. Los que trabajan aquí afirman que el grado de confortabilidad en el interior es óptimo y que las fuentes limpias “aportan mucha energía positiva”.

El corazón del edificio late gracias a 80 kilovatios de biomasa, 42 kilovatios de colectores de energía solar térmica (60 metros cuadrados), cuatro circuitos de energía geotérmica (que alcanzan los 115 metros de profundidad) explotados usando una bomba de calor de 25 kW, que proporciona calor en el invierno y, mediante el uso de una máquina de absorción de 37,5 kW, refrigeración en el verano y una máquina de absorción de 37,5 kilovatios.

En invierno, la fuente de calefacción proviene de una caldera de biomasa (pellets) en combinación con un sistema geotérmico. La caldera reparte calor a los radiadores del edificio principal. Los calefactores del resto de las dependencias cuentan con la ayuda de una bomba de calor que funciona mediante cuatro circuitos de energía geotérmica, situados a 115 metros de profundidad, bajo el patio principal. El sistema de energía solar térmica y la caldera de biomasa comparten el mismo tan-

que de almacenamiento. Debido a la sombra de los edificios vecinos la contribución de la fuente solar es baja en invierno. Sin embargo, las placas solares captan la luz de día y reducen así al mínimo el consumo de la caldera de biomasa. Durante esta estación el sistema de encendido geotérmico



La Casa de las Energías Renovables se va a ampliar (con el casa de al lado, en la rue d'Arlon 67). Las nuevas instalaciones, que albergarán además a la asociación ESTELA, de la solar termoeléctrica, estará lista a partir de enero del 2008.

funciona de forma separada al circuito de biomasa y al circuito solar.

La base del sistema de refrigeración es el *Thermally Driven Cooling Machine*. Mientras el sistema convencional de refrigeración consume enormes cantidades de electricidad con unos tiempos de demanda máxima, esta "máquina" se acciona con una temperatura relativamente baja y una pequeña cantidad de energía eléctrica para el control de los circuitos de las bombas. El aparato obtiene su energía del sistema solar, que se mantiene en los días nublados con la caldera de biomasa. Mientras los niveles de radiación solar y la demanda de refrigeración coinciden, el sistema solar térmico está preparado para proporcionar mucho del calor que precisa esta máquina de frío. El sistema solar de refrigeración es uno de los usos de este sistema solar térmico.



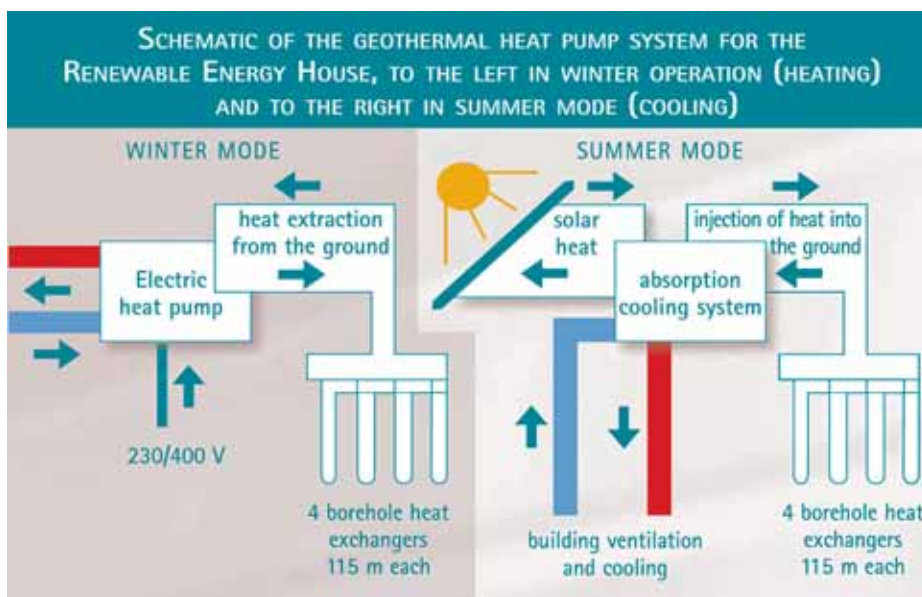
■ Más de ocho mil personas la han visitado

"A principios de año estará listo el edificio contiguo. Una ampliación, porque éste ya se nos está haciendo pequeño", nos cuenta María Laguna, miembro del equipo directivo del Consejo Europeo de Energías Renovables. "En el nuevo espacio se recolocarán las asociaciones que ya están en la casa -pero que necesitan más metros- y también nuevos miembros de la *European Renewable Energy Council*, por ejemplo la asociación ESTELA (de la solar termoelectrica)". Desde principios de año, continúa Laguna, "el número de personas que trabaja aquí casi se ha duplicado. Éramos cuarenta y cinco y ahora somos setenta y dos, procedentes de dieciocho países. Es como una torre de Babel, prosigue". María Laguna nos cuenta que desarrollar su trabajo en un edificio tan singular es todo un privilegio.

Además, dice, "la iniciativa ha suscitado tanto interés que se han acercado hasta aquí más de 8.000 visitantes de todos los países. Aquí, hay reuniones, eventos y conferencias casi todas las semanas. Es una casa muy viva", concluye.



Se puede hacer una visita virtual guiada a la casa a través de la web de EREC: www.erec-renewables.org





La mayoría de las empresas que han contribuido a que el proyecto sea posible, lo han hecho casi de forma gratuita, a través de patrocinios y publicidad, algo que el Consejo Europeo de Energías Renovables quiere agradecer especialmente. Esto ha sido solo el germen, la idea es hacer confortables edificios de interés histórico con fuentes limpias, para albergar instituciones de la Europa común y para seguir mostrando a los ciudadanos que es posible cambiar el chip y optar por las renovables. Combinar así, en palabras del príncipe Laurent de Bélgica, ecologista convencido, lo moderno y lo antiguo...

Algo que conlleva ciertas dificultades, porque no todo es posible en un edificio protegido, pero ahí estaba el desafío. Aún así, se pudo aislar la fachada trasera con un recubrimiento de poliestireno. También en la parte de detrás se reemplazaron las ventanas y en la fachada principal se instaló triple acristalamiento. Estas y otras medidas, como recubrir el tejado con quince centímetros de lana mineral, aportaron un ahorro de casi el cincuenta por ciento en la factura energética. Actualmente, el sector de las renovables suministra tan sólo el ocho por ciento de total de la demanda de los veinticinco, factura 15.000 millones de euros anuales y emplea a aproximadamente 300.000 personas.

Las fotos de este artículo: ©EREC

Más información:

www.erec-renewables.org

Los inquilinos

- EREC - European Renewable Energy Council
- AEBIOM - European Biomass Association
- EGEC - European Geothermal Energy Council
- EPIA - European Photovoltaic Industry Association
- ESHA - European Small Hydropower Association
- ESTIF - European Solar Thermal Industry Federation
- EUBIA - European Biomass Industry Association
- EUFORES - European Forum for Renewable Energy Sources
- EUREC Agency - European Renewable Energy Centres Agency
- EWEA - European Wind Energy Association
- GWEC - Global Wind Energy Council



Las empresas que han proporcionado los equipos

- **Sistema de calefacción y refrigeración solar térmico:** Maya; Solid; Sunstrip; Thermomax; Wilo.
- **Sistema de calefacción por biomasa:** KWP.
- **Sistema de calefacción y refrigeración geotérmico:** EWS Erdwärme-Systemtechnik GmbH & Co. KG; Gefga; Haka.Gerodur AG; Maroton GmbH; OCHSNER Wärmepumpen GmbH; STÜWA Konrad Stückerjürgen GmbH; UBeG Dr. E. Mands & Dipl.-Geol. M. Sauer GbR; verheyden bvba.
- **Electricidad solar:** Conergy AG; First Solar GmbH; Fronius International GmbH; IBC Solar AG; Isofoton; Multi-contact AG; NAPS Systems OY; Phönix SonnenStrom AG; Photowatt International S.A.S; Scheuten Solar Technology GmbH; SCHOTT Solar GmbH; Sharp Electronics Ltd; Shell Solar B.V.; SMA Technologie AG; SolarWorld AG; STECA.



Nuevos productos: Energía Solar Térmica



Soluciones energéticas solares

SANYO SCHOTT
solar

MASTERVOLT **SMA**

xantrex **ingoteam**

**Citrin
Solar**

Desde 1995 HaWi – Energietechnik es uno de los protagonistas del desarrollo de la energía solar en Alemania. Desde abril de 2006 ofrecemos a través de nuestra filial en Valencia una amplia gama de productos y componentes innovadores para sus instalaciones fotovoltaicas y térmicas.

- Más de 10 años de experiencia en todo tipo de soluciones energéticas renovables
- Primeras marcas en energía solar fotovoltaica y térmica.
- Asesoramiento técnico en el diseño de sus instalaciones
- Departamento de Ingeniería especializado.
- Stock disponible – Rapidez y fiabilidad en las entregas – Posibilidad de almacenamiento.

Para más información pónganse en contacto con nosotros o visite nuestra página web: www.hawi-energia.com

HaWi – solidez y experiencia a su servicio

HaWi España Energías Renovables S.L.U.

Parque Tecnológico de Valencia

C./ Sir Alexander Fleming, 2

46980 Paterna (Valencia) | España

Teléfono +34 961 3665-44 | Fax +34 961 3665-45

info@hawi-energia.com | www.hawi-energia.com

Miembro de:





■ Eólica y fotovoltaica compartirán edificio de Barcelona

La Agencia de Energía de Barcelona ha firmado en septiembre un convenio de colaboración para construir la primera instalación mixta eólica-fotovoltaica en Barcelona.

Éste es un proyecto pionero en el uso de energías renovables que se realiza como sustitución de una instalación solar térmica para la producción de agua caliente sanitaria (ACS), que es a lo que la Ordenanza Solar Térmica

térmica en la OST, según el proyecto redactado por Endesa Ingeniería. Así, se estima que la central eólica-fotovoltaica producirá anualmente unos 52.200 kWh, es decir, el equivalente al consumo energético total –no sólo para calentar agua– de unas 24 viviendas de 80 m², y permitirá un ahorro de 5,5 toneladas de emisiones de CO₂ a la atmósfera cada año.

El convenio responde a la voluntad de establecer un marco de colaboración entre las universidades, las instituciones y las empresas para dar una respuesta eficaz a las exigencias del cambio tecnológico. En este sentido, la participación de la UPC sigue el objetivo de la universidad de colaborar con los sectores socioeconómicos para asegurar una de las finalidades de la docencia y la investigación, como es la innovación y la modernización del sistema productivo.

El acuerdo es un ejemplo de trabajo común entre lo público y lo privado, la empresa y el mundo académico. Además de la Agencia de Energía de Barcelona participan la Universidad Politécnica de Cataluña, Regesa y FECSA Endesa en un proyecto que pretende la construcción de una instalación mixta eólica-fotovoltaica de conexión a la red en un edificio de 175 viviendas para jóvenes de la calle Pujades 292 de Barcelona, en el distrito de Poble Nou.

(OST) de Barcelona obliga en todos los nuevos edificios de viviendas de la ciudad. La misma normativa municipal permite el uso de otras fuentes de energía alternativas a la solar térmica como compensación, pero ésta es la primera experiencia en este sentido.

El proyecto piloto de este edificio del Distrito 22@ –una promoción pública de Regesa– consiste en la instalación de al menos 3 aerogeneradores verticales de 2,5 kW de potencia cada uno y un sistema de energía fotovoltaica de conexión a la red de 34,336 kWp, para generar el equivalente de energía eléctrica a lo establecido en energía

Más información

www.barcelonaenergia.cat

Instalación Mixta Eólica-Fotovoltaica experimental construida en la cubierta de la Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales de Barcelona.

La ciudad condal promueve las ecoauditorías a domicilio

Tomar conciencia de lo que consumimos para provocar conductas más responsables. Este es el objetivo de las ecoauditorías domésticas que se están realizando en Barcelona para estudiar la eficiencia energética de los domicilios. Las mediciones han comenzado por el barrio barcelonés de Sant Andreu de Palomar.

La Agencia de Energía de Barcelona colabora con la asociación Barnamil en un proyecto de promoción de las energías renovables que consiste en averiguar el comportamiento energético de los domicilios. Hay dos maneras de hacerlo, a través de una página web o de manera presencial.

Barnamil promueve el proyecto “Vecinos y vecinas con la energía limpia”, que se cen-

tra en la realización de una campaña de investigación-acción-participación que tiene como objetivo fomentar una nueva cultura de la energía en diferentes barrios de Barcelona. Se invita a la ciudadanía a participar activamente en la campaña, ofreciéndoles la realización de las ecoauditorías energéticas del hogar para analizar el consumo doméstico y elaborar un informe personalizado de resultados, con una serie de medidas de ahorro y eficiencia energética adaptadas a cada vivienda.

Se pretende que el ciudadano conozca mejor cual es su consumo energético y tome conciencia que, desde casa, es posible luchar contra el cambio climático. La campaña también contribuye al estudio que Barnamil está realizando en Barcelona sobre patrones de consumo energético doméstico en la ciudad.

Más información

www.barcelonaenergia.cat



■ Diputación Provincial de Burgos, más ayudas al ahorro

La Diputación Provincial de Burgos, a través de la Agencia Provincial de la Energía de Burgos (AGENBUR), ha aprobado por segunda vez la concesión de ayuda para proyectos de ahorro energético y energías renovables de ámbito municipal.

En la convocatoria de 2007, que ha contado con un presupuesto de 150.000 euros, se han presentado cerca de ochenta solicitudes para financiar proyectos con un coste total de más de un millón de euros. Entre las actuaciones más solicitadas se encuentran instalaciones de energía solar, proyectos para disminuir el consumo energético en la red de alumbrado público o instalaciones de radiadores de bajo consumo.

En total se han aprobado ayudas a 25 proyectos: tres de ellos relacionados con instalaciones de energía solar, quince de alumbrado público, cinco auditorías energéticas municipales, una mejora de la envolvente térmica y una instalación de una caldera de biomasa. La ejecución de estos proyectos, que deben estar finalizados antes del 31 de diciembre de 2007, significará un ahorro energético estimado de más de 420.000 KWh y una reducción de las emisiones de CO₂ de 94 toneladas/año. Las actuaciones relacionadas con las mejoras en el alumbrado público son las que más aho-

rrros consiguen con una menor inversión, por lo que estas inversiones se amortizan más rápidamente.

La Diputación Provincial de Burgos, a través de AGENBUR, fue el primer organismo provincial de Castilla y León en ofrecer a sus entidades locales (ayuntamientos, mancomunidades y juntas vecinales) una línea específica de ayudas destinadas a subvencionar proyectos relacionados con las energías renovables y el ahorro y la eficiencia energética, publicando en 2006 la primera convocatoria.

Más información

www.agenbur.com



La instalación solar fotovoltaica del Colegio Público "Mencia de Velasco" (Briviesca) y la sustitución del alumbrado público en Sarracín son dos ejemplos de ahorro energético y fomento de las renovables.

■ AEMPA edita guías renovables para los profesores

La Agencia Energética Municipal de Pamplona (AEMPA) ha iniciado el curso 2007-2008 editando una guía sobre energías renovables para los profesores de educación primaria.

Se trata de un documento sobre las energías renovables que toma como protagonista a el sol. Es el punto de partida para profundizar en aspectos como el ahorro y el uso racional de la energía, o el cambio climático. Esta guía incluye una serie de experimentos y actividades para que los niños de primaria puedan aprender de forma práctica que ellos también pueden ser responsables medioambientalmente.

La guía de colegios fotovoltaicos está directamente relacionada con la decisión del Ayuntamiento de Pamplona de crear una serie de instalaciones fotovoltaicas con fines didácticos en cole-



gios del municipio. Esta experiencia, que comenzó en 2001, ya ha cristalizado con la puesta en funcionamiento de una decena de ellas. Cada año dos colegios se suman a la red fotovoltaica.

Más información

www.pamplona.net



EnerAgen
Asociación de Agencias
Españolas de Gestión de la Energía

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

Los pioneros de la energía eólica en España

Felix Avia Aranda *

Me siento hoy frente a mi ordenador, e inicio este difícil y a la vez gratificante ejercicio de intentar identificar los pioneros del desarrollo de la energía eólica en España. El diccionario me recuerda que pionero "es aquel que da los primeros pasos en alguna actividad humana".

Después de pensar un rato decido fijar condiciones de contorno al ejercicio. La primera condición es que me voy a limitar al periodo de tiempo previo a la aparición del real decreto 2366/94 de 1994, que supuso el inicio de la incorporación de la energía eólica a la estructura energética nacional. Con ello me voy a limitar a "los primeros" en el sentido estricto de la palabra. La segunda condición, que complementa la primera en mi intento de definir un ejercicio abordable en el tiempo y espacio disponible, es que voy a centrarme en los "pasos" mas que en quien los dio. Y ello por que al lector le interesará mucho más conocer que pasos contribuyeron al exitoso desarrollo experimentado, que quien fue quien estuvo detrás de ellos, que al fin y al cabo quedará resumido en un nombre y dos apellidos.

Hay muy pocos sectores dentro de lo que en la actualidad denominamos nuevas tecnologías, en las que nuestro país haya tenido un papel tan predominante como el alcanzado en el sector del aprovechamiento de la energía eólica. No solo España comparte con EE. UU. el segundo lugar en cuanto a potencia instalada en el mundo, sino que hoy en día nuestro país es uno de los países líderes en fabricación de aerogeneradores para el mercado mundial. El proceso de integración de las plantas eólicas en el sistema de generación eléctrica nacional, hoy en día es observado por diferentes países con interés por utilizar esta fuente limpia y renovable. Por una vez y sin que sirva de precedente, hemos participado activamente en el desarrollo de un nuevo sector tecnológico de forma adecuada y en el momento preciso.

Si analizamos cuales fueron las acciones clave que estimularon este exitoso proceso, podremos localizar unos "pasos" concretos que han tenido una gran influencia en el mismo. Como primera conclusión del ejercicio realizado, resaltaría que sin duda alguna, ha existido una voluntad continuada en el tiempo, en el que se ha apostado de forma seria y decidida por el desarrollo de este sector energético, lo cual resulta en cierta medida sorprendente si tenemos en cuenta la alternancia política acontecida en el país durante el periodo considerado. Aunque hubo acciones anteriores en el tiempo, que posteriormente citaré, hay que remontarse a mediados de los años 80, cuando el gobierno socialista apuesta por la moratoria del sector nuclear en España y lanza el primer Plan de Energías Renovables, como una de las primeras acciones que generaron esperanza en la creación del actual mercado eólico. El proceso recibió a partir de este momento nuevos estímulos, canalizados principalmente a través de las acciones coordinadas por el IDAE, con pasos

lentos pero firmes, que fueron creando la base adecuada para el desarrollo requerido. Papel fundamental jugaron las compañías eléctricas en este proceso, que a pesar de la gran resistencia existente por parte de los grupos mas conservadores del sector, optaron por hacer un cercano seguimiento del proceso de desarrollo, participando en el mismo a través de su Programa de Investigación Electrotécnico, que financió diferentes proyectos de I+D tanto en la evaluación del recurso, como en el desarrollo de la tecnología.

Como conclusión, resaltar que el proceso ha sido largo y lento, especialmente en su fase inicial (al menos desde el punto de vista de los que desde el primer momento hemos estado involucrados en el mismo), y relativamente de bajo coste, sobre todo si lo comparamos con las inversiones realizadas en los programas de otras fuentes energéticas, como por ejemplo en el caso de la energía nuclear (tanto de fisión como de fusión).

Se presenta en los apartados siguientes los "pasos" claves identificados durante el periodo 1980-94, separándolos en distintas áreas del proceso: evaluación del recurso eólico, desarrollo de la tecnología y estimulación del mercado.

Por último, volveré a insistir en que en este primer acercamiento a los pioneros, no he querido ir mas allá del año 1994, en el que se produjeron eventos muy importantes, muchos de ellos consecuencia directa de la aparición del Real decreto 2366/94, habiéndome limitado al periodo previo, y centrándome en los pioneros que crearon el caldo de cultivo necesario, para que a partir de aquel año comenzase el despegue real de la instalación de plantas eólicas en nuestro país.

Ahora, como decía al inicio, me toca hacer un recorrido retrospectivo en el tiempo, intentando recuperar las acciones y los momentos claves en el proceso seguido y a la



Aerogenerador PESUR AWP 56-100 (1992) en Tarifa.

vez localizando a aquellas iniciativas, empresas, centros de investigación y personas específicas que han jugado un papel relevante en el desarrollo de la energía eólica en nuestro país. Por supuesto adelante que no estarán todos los que son, y quiero presentar mis excusas a todos aquellos que tuvieron un papel importante y que no he sabido rescatar del interior de mi frágil memoria, si bien si que puedo garantizar que los que están, lo son o lo fueron.

El resurgir

Es obligado retroceder a la crisis energética del año 1973, consecuencia directa de la "Guerra de los Cinco Días", como punto de inicio del resurgimiento mundial en el interés por el desarrollo de las fuentes energéticas renovables, en aquellos años referidas como fuentes alternativas. Pero en nuestro país el interés por la energía eólica se había iniciado con bastante antelación. Yo me permito citar como inicio de este periodo de resurgimiento, un hecho poco conocido, como fue la creación de la Comisión Nacional de Energía Eólica, dentro del Consejo Superior de Investigaciones Científicas, y específicamente del patronato Juan de la Cierva, allá por el año 1952.

En el año 1955 aparece la primera publicación de la citada comisión, en la que entre otras informaciones se presentan datos de los primeros estudios realizados sobre la evaluación del recurso eólico en España, firmado por Luis Fontan y J.A. Barasoain. De hecho en dicho documento se citan publicaciones previas sobre el tema como la presentada por Lafita, Blanco y La Cierva en el II Congreso Nacional de Ingeniería de 1950 sobre "Aprovechamiento de la Energía Eólica", y como la incluida en la Revista del Instituto Nacional de Racionalización del Trabajo en 1953 sobre "Aprovechamiento de la Energía del Viento" firmado por Luis de Azcárraga.

De estos trabajos realizados por la Comisión Nacional de la Energía Eólica, surgieron los primeros "mapas eólicos" en los que se evaluaba las áreas ventosas dentro del territorio nacional. No he conseguido información sobre cuando desaparece la Comisión, pero lo cierto es que no parece que se prolongase mucho en el tiempo sus actividades. De ahí, hasta el inicio de actividades a principios de los años ochenta, transcurre un largo periodo con pocas iniciativas en el sector. Hasta 1980 en España existían unas 3000 instalaciones eólicas de bombeo mecánico, de las cuales la mitad se encontraban en operación en las islas, unas 550 en Canarias y mas de 1000 en las Baleares. La mayoría de estas instalaciones fueron abandonadas ante la ampliación de la red eléctrica y la aparición de grupos electrógenos y/o motobombas de bajo coste.

Evaluación del recurso eólico

El primer paso obligado cuando queremos analizar las posibilidades de utilización de una fuente energética, es evaluar el recurso existente. Como continuación a los trabajos iniciados por la Comisión de Energía Eólica, en el año 1981 se firmó un convenio de colaboración entre el Instituto Nacional de Meteorología (INM), la Dirección General de Innovación Industrial y Tecnología, el Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía (IDAE), y ASINEL para la elaboración del que fue denominado **Mapa Eólico Nacional**. Para ello se recopilaron los datos de viento existentes en el INM, registrados en los observatorios de su Red Nacional, com-




AEROGENERADORES G.E.M.Z.
ELECTRICIDAD GRATIS CON LA ENERGIA DEL VIENTO

CONSTRUIDO POR EL P...
NO HAY FUERZA MAS...

Catálogo de Talleres Electromecánicos GEMZ, del año 1984 y aerogenerador Ecotécnica 12-15 en Vilapriu (Gerona) también de 1984.



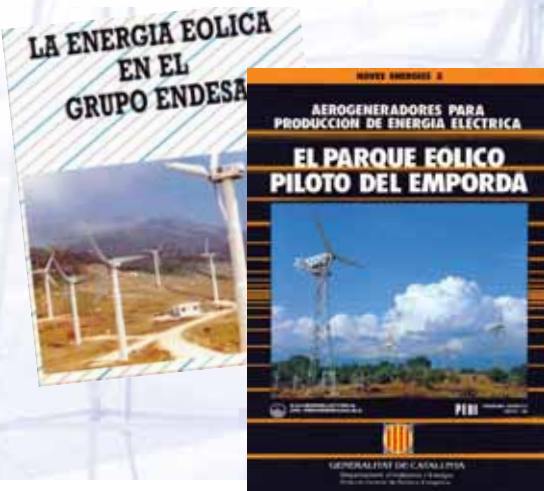
LM Glasfiber

Esforzándonos por reducir el coste de la Energía

Prototipos instalados en 1984, el GDN 310 instalado en Santa Cruz de la Zarza (Toledo) y, debajo, el CEFIR 12 kW, en Aguas Nuevas (Albacete).



Hoja técnica del prototipo STS serie 15.



plementándose con la instalación de 80 estaciones automáticas de medida del viento, repartidas por el territorio nacional. Por razones diversas el proyecto no produjo los resultados esperados, y no contribuyó de forma importante a conocer los recursos eólicos de nuestro país. Se aprendió en el ejercicio la dificultad de operar de forma centralizada una red con un gran número de estaciones de medida, distribuidas en un extenso territorio, como es el caso español.

Son los estudios locales, o los realizados en las diferentes comunidades autónomas, los que producen resultados realistas de la evaluación del recurso. A modo de ejemplo se incluye información sobre los primeros estudios de potencial eólico realizados durante el periodo 1980-86.

■ Evaluación del Potencial Eólico del Levante Español

En 1983, la empresa Instituto Tecnológico para Postgraduados (ITP) realizó un estudio del potencial eólico del Levante español para Hidroeléctrica Española. El estudio cubre las provincias de Castellón, Valencia, Alicante, Albacete y Murcia, y se basó en el análisis de los datos existentes del INM y del MEN, junto con un ejercicio de modelización del campo de vientos. El estudio permitió realizar una primera aproximación del potencial eólico, a pesar de las carencias de medidas existentes.

■ Atlas Eólico de Cataluña

La realización del Atlas Eólico de Cataluña se inició en 1984, promovido por el Departamento de Industria y Energía de la Generalitat de Catalunya, y la empresa eléctrica ENHER y como continuación del trabajo previo realizado en 1981. El atlas se elaboró a partir de los datos obtenidos durante tres años de medidas en 83 estaciones meteorológicas instaladas a tal efecto. En el gráfico adjunto muestra algunos de los resultados obtenidos en el estudio.

Las bases del desarrollo de la tecnología

Este apartado hay que comenzar citando al auténtico pionero que se autoproclamaba como el fabricante más antiguo de España, Talleres Electromecánicos GEMZ, que en un catálogo del año 1984 citaba que sus aerogeneradores son el resultado de "40 años de experiencia, práctica y perfeccionamiento en el desarrollo de la tecnología". De hecho GEMZ tenía una oferta de cinco modelos diferentes desde 500 W a 1836 W, con salidas a 12, 24, 36 y 125 voltios.

El logro más importante conseguido durante el proceso seguido de incorporación de las plantas eólicas a la estructura energética del país, ha sido que dicho proceso ha venido acompañado por desarrollo de un importante tejido industrial en el sector eólico, que ha situado a nuestro país en una posición prominente dentro del mercado mundial de tecnología eólica. Hoy en día los fabricantes españoles, tanto de aerogeneradores como de componentes, ocupan una parcela importante del mercado eólico mundial, con excelentes perspectivas de continuar manteniendo, e incluso incrementando, su cuota de participación en el emergente mercado futuro.

Si revisamos los hechos que contribuyeron a este desarrollo tecnológico, encontraremos diferentes acciones, programas y proyectos cuya contribución al proceso fue determinante. En general el proceso se fue construyendo con acciones que en su momento fueron consideradas débiles para el alcance que se proponía, y con una contribu-



Planta de ensayos en Alfabiá (Mallorca).

ción económica por parte estatal muy limitada, pero que con el tiempo han demostrado su eficacia.

La fase de desarrollo de la energía eólica en España se inició en la práctica con la instalación en Tarifa en 1981 de un prototipo de 100 kW financiado por el Centro de Estudios de la Energía, dependiente del Ministerio de Industria. Desde 1981 a 1986, y gracias a la unión de esfuerzos públicos y privados, se llevaron a cabo desarrollos tecnológicos e instalaciones de máquinas de pequeña y media potencia, que permitieron dar un contenido tecnológico a la naciente industria del sector, al tiempo que se acumularon experiencias en cuanto a la operación y mantenimiento de las mismas. Los conocimientos así obtenidos permitieron, a comienzos de los 90, disponer en España de una capacidad tecnológica y de fabricación que impulsó el desarrollo de la tecnología nacional, hasta alcanzar el lugar que en la actualidad mantiene dentro del mercado mundial. En los siguientes párrafos se presentan las acciones identificadas como más importantes en el desarrollo tecnológico de la energía eólica en España.

■ La Planta Eólica Experimental de Tarifa.

Con el inicio de la década de los ochenta, se inicia en nuestro país un nuevo periodo de actividad importante, que comienza con las actividades promovidas por el Centro de Estudios de la Energía (más tarde IDAE), del extinto Ministerio de Industria y Energía (MINER), para el diseño, construcción y ensayo de un aerogenerador de 100 kW. El prototipo se finaliza en 1983, si bien fueron necesarias diversas modificaciones, poniéndose definitivamente en marcha en 1985, fecha en que se transfiere al IER-JEN (posteriormente IER-CIEMAT), para la realización



Aerogeneradores AWP 56-100 instalados en Tarifa (Cádiz) 1984, en un impreso de la Sociedad Eólica de Andalucía.

de los ensayos de caracterización. Esta Planta Experimental fue el centro nacional de desarrollo de procedimientos de ensayo de aerogeneradores, y en ella se realizaron diferentes proyectos, desde ensayos de pequeños aerogeneradores a proyectos de medidas de las características del viento. En el iniciaron su formación profesional varios de los investigadores que posteriormente han jugado un papel importante en el desarrollo de esta nueva tecnología.

■ Programa del CDTI para el desarrollo de Aerogeneradores.

Otra de las acciones con una repercusión en el proceso de desarrollo tecnológico importantísima, fue la iniciativa en 1982 del CDTI (Centro de Desarrollo Industria y Tecnológico), así mismo del MINER, que creó un crédito especial para el desarrollo de máquinas eólicas para PIMES. Dentro de dicho programa se realizaron los siguientes desarrollos:

✓ **ECOTECNIA**, cooperativa con sede en Barcelona desarrollo su aerogenerador 12/25, de 12 m de diámetro y 25 kW de potencia nominal, regulado por pérdida aerodinámica, con generador asíncrono y orientación mediante rotores laterales, siguiendo la línea tecnológica impuesta en los diseños daneses. El prototipo se instaló en Vilapriu (Girona), en Marzo de 1984, y supuso el inicio de actividades dentro del sector de la energía eólica de esta compañía, que hoy en día es uno de las empresas con tecnología mas avanzada dentro del panorama mundial. La compañía cuenta en la actualidad con un departamento técnico de 60 personas, y dos fábricas, una localizada en Somozas (La Coruña), y la otra en Buñuel (Navarra), con un total de 267 empleados. ECOTECNIA se incorporó en 1999 a la agrupación MCC (Cooperativa Mondragón), una de las cooperati-

vas industriales mayores del mundo. Los modelos en producción son el ECO/44/640 kW, el ECO/48/750 kW, el ECO/62/1300 kW y el ECO/74/1670 kW. La compañía está desarrollando nuevos modelos de 80 m de diámetro y 1.670 kW de potencia nominal, y el modelo de 100 m diámetro y 2.500 kW. Actualmente la capacidad de producción anual de la compañía es de unos 500 MW.

✓ **GEDEON**, (Grupo de Estudio de Energías de Origen Natural), fue una cooperativa con sede en Madrid que formamos siete ingenieros aeronáuticos, que diseño, construyo y ensayo un aerogenerador tripala a sotavento, de 10 m de diámetro y 8 kW de potencia nominal, y donde inicié mis actividades en el diseño de sistemas eólicos. El diseño seguía las líneas de los desarrollos de la industria americana del momento, con regulación por cambio de paso actuado por un motor eléctrico y generador de inducción. El prototipo GDN-310 se instaló en mi pueblo, Santa Cruz de la Zarza (Toledo) a principios de 1984. La cooperativa mantuvo sus actividades en el sector hasta 1985, trabajando como ingeniería para empresas que se iniciaban en el desarrollo de tecnología, como GESA del Grupo ENDESA, y se disolvió en 1985 por problemas económicos, aunque varios de los miembros fundadores continuamos realizando nuestras actividades profesionales en el sector de la energía eólica.

✓ **TECNER Ingeniería S.A.**, empresa dedicada a la ingeniería de instrumentación y control y al ensayo en bancada de motores, que diseño y construyó el aerogenerador CE-FIR 12, de 12 kW y 10 m de diámetro, que se instaló en Aguas Nuevas (Albacete) y que posteriormente se intentó comercializar sin éxito como el T-7 de 7 kW y 10 m de diámetro.

✓ **STS (Sistemas Térmicos Solares S. Coop Ltda)**, que diseñó un aerogenerador bipala de 15 m de diámetro y 35 kW de potencia nominal, que incorporaba como aspecto altamente innovador la utilización de palas con articulación al 60 % de su envergadura, para reducir los esfuerzos sobre el rotor. El aerogenerador se instaló a 45 km en la zona norte de Madrid, y como resultado de las conclusiones obtenidas en el desarrollo realizado, intento comercializar dos modelos de 30 kW y 60 kW de potencia nominal (STS 15/30 y 15 /60). Debido a la falta de solicitudes del incipiente mercado, la empresa cesó sus actividades en sector de la industria eólica. Este programa del CDTI, fue una de las iniciativas cruciales en el desarrollo tecnológico llevado a cabo en nuestro país, tanto como por los resultados directos del proyectos, como es el lanzamiento de una de las empresas nacionales con tecnología propia pioneras del sector, como por el



Aerogeneradores CENEMESA 300 kW en Tarifa (Cádiz), 1985.

efecto indirecto de creación de know-how y formación de personal técnico en el sector. Y hay que hacer constar que fue una iniciativa con muy bajo coste (de hecho ECOTECNIA, que fue la única empresa que consiguió comercializar el producto resultante del desarrollo, retornó la contribución recibida), y que tuvo un alto retorno plasmado en el posterior desarrollo de la industria eólica nacional.

■ Actuaciones dentro del Plan Energético UNESA-INI (PEUI)

Las compañías eléctricas nacionales han estado claramente involucradas desde el inicio en el proceso de desarrollo del sector eólico en nuestro país. La mayoría de las actividades fueron canalizadas a través del Plan Energético UNESA-INI (PEUI), del Plan de Investigación Electrotécnica (PIE) y de la Oficina de Coordinación de la Investigación y Desarrollo Electrotécnica (OCIDE). Muchos han sido los proyectos realizados por las compañías eléctricas, siendo las mas activas Iberdrola, las integradas en el grupo ENDESA (ENHER, ERZ, GESA, Y UNELCO), Sevillana de Electricidad y Unión FENOSA.

El primer proyecto de investigación y desarrollo de tecnología realizado dentro del PEUI data del año 1983, en que se lanza el proyecto de la compañía GESA para el diseño y construcción de un aerogenerador de 24 kW, tripala, regulado por pérdida aerodinámica y con generador síncrono. El aerogenerador se orientaba mediante rotores laterales.

En el año 1984, se inicia un nuevo proyecto PEUI, para la construcción de una Planta de Ensayos en Alfabia (Mallorca), donde se ensayan dos prototipos de aerogenerador GESA 22/5,5 con diferentes tipos de palas. La planta de Alfabia dejó de utilizarse como planta de ensayos de los siguientes de-



sarrollos de GESA, debido a la dificultad de acceso y a los extra costes asociados con el transporte de las máquinas.

Así mismo en este año se inicia la construcción del primer parque eólico español, el Parque del Emporda, en colaboración entre el PEUI, la empresa eléctrica ENHER y la Generalitat de Cataluña, en el que se instalan 5 aerogeneradores PEUI-10 fabricados por la empresa MADE S.A., que posteriormente sería otra de las empresas pioneras con tecnología propia dentro del panorama nacional. De acuerdo con la información suministrada por los promotores [4], fue el segundo parque eólico instalado en Europa, ya que el único parque eólico en funcionamiento en aquel momento era el de la isla de Kythnos (Grecia), con una potencia total de 100 kW.

GESA, en colaboración con MADE, desarrollo en 1987 dos nuevos prototipos de 75 y 110 kW, que fueron instados y ensayados en la plataforma experimental del Parque Eólico de la Muela (Zaragoza). Sobre la base del diseño de las máquinas precedentes, en 1988 se produce el aerogenerador AE/20, de 150 kW de potencia nominal, que sería el primer aerogenerador comercial de la empresa MADE. Los primeras máquinas fueron instaladas en el Parque Eólico de Monte Ahumada (Cadiz), donde se instalaron 7 aerogeneradores, con una potencia total del parque de 1.05 MW.

MADE ha desarrollado, desde sus inicios de la mano de GESA hasta la actualidad, varios modelos diferentes de aerogeneradores, desde el primer aerogenerador el AE/15 de 75 kW, al último AE/61, de 1.320 kW. En los

diseños ha experimentado diferentes opciones tecnológicas, cubriendo gran número de las posibles combinaciones, desde regulación por pérdida aerodinámica a cambio de paso, Planta de Ensayos en Alfabia (Mallorca) generadores asíncrono y síncronos, velocidad constante y velocidad variable, etc. En la actualidad MADE está desarrollando nuevos aerogeneradores de 90 m de diámetro y 2 MW de potencia nominal y ha sido absorbida por la empresa GAMESA EÓLICA, que es la compañía líder en el mercado nacional.

Durante este periodo comprendido entre 1980 y 1985, se realizaron otras iniciativas de desarrollo tecnológico, como el proyecto realizado por la empresa DAURA, ubicado en la isla de Tenerife, para UNELCO, desarrollando un aerogenerador tripala de 4,5 kW conectado a la red eléctrica.

■ Otras actuaciones de desarrollo tecnológico

Entre las actuaciones de desarrollo de tecnología eólica, una de las acciones pioneras fue la realizada por el Ente Vasco de la Energía (EVE) que apoyo el desarrollo de un aerogenerador de 15 kW, que fue instalado en el valle de Carranza en el año 1984. A mediados de los ochenta se iniciaron los proyectos de transferencia de tecnología con empresas danesas, como el realizado entre la empresa gallega GAELICO y la danesa WINDMATIC, que comenzó con la importación de 5 aerogeneradores, de los cuales tres se instalaron en A Coruña, y los otros dos en Canarias. El proceso de transferencia continuó con la fabricación de 10 unidades basadas en el diseño de WINDMATIC, con modificaciones en el sistema de control realizadas por GAELICO. La colaboración se interrumpió por desavenencias entre los socios, cesando las actividades de GAELICO en el área eólica. Esta empresa cedió la distribución a la empresa AEROMOTOR y esta a su vez a la empresa Aerogeneradores Canarios (ACSA).

Dentro de los acuerdos de transferencia tecnológica hay que citar la creación en 1986 de AWP, empresa creada entre Abengoa SA y la empresa americana U.S Windpower Inc. de California. La empresa inició sus actividades instalando los aerogeneradores AWP 56/100 de 100 kW de potencia nominal, en el parque eólico del PESUR en Tarifa. Posteriormente se convirtió en Desarrollos Eólicos SA (DESA), que desarrollaría los aerogeneradores A-300/31 de 300 kW, basándose en la tecnología de la empresa KENETECH. Los problemas surgidos con los nuevos aerogeneradores, debido principalmente a problemas estructurales en las torres soportes, obligó a la empresa a abandonar su comercialización.

Otra de las empresas que participó en el proceso de desarrollo tecnológico mediante transferencia de tecnología fue CENEMESA, que a través de un acuerdo con la empresa americana Flow Wind, fabricó en España los aerogeneradores FI-19 de 300 kW. Los primeros aerogeneradores se instalaron en el parque eólico de Monte Ahumada en 1985, y posteriormente se instaló algún otro en Tenerife y Gran Canaria. La empresa abordó un proceso de mejora del producto, substituyendo las palas originales fabricadas en aluminio extruido, por palas fabricadas en fibra de vidrio y poliéster, aunque sin buenos resultados. CENEMESA abandonó las actividades en el sector, al no lograr alcanzar la competitividad económica respecto a los aerogeneradores de eje horizontal.

La empresa anteriormente citada Aerogeneradores Canarios (ACSA), alcanzó otro acuerdo con la empresa danesa VESTAS WIND SYSTEMS A/S, con el objetivo de fabricar y comercializar en España los aerogeneradores V16, V17 y V20, de 55 kW, 75 kW y 100 kW respectivamente. La empresa instaló varios aerogeneradores en la Islas Canarias, si bien no llegó a desarrollar tecnología propia. En la actualidad ACSA continúa sus actividades comercializando los aerogeneradores de pequeña potencia de la empresa LMW.

Por último, no hemos de olvidar el sector de los pequeños aerogeneradores, en el que la empresa BRYB SA, inicia sus actividades desarrollando una serie de aerogeneradores entre 150 W y 800 W, empresa que posteriormente cambia de nombre como J. BORNAY SA, siendo en la actualidad la empresa nacional líder del sector de pequeña potencia en territorio español, y con importante presencia en el mercado internacional (Alemania, Portugal, Japón, Tanzania, etc). J. BORNAY comercializa seis modelos de aerogeneradores desde 60 W a 6 kW y en la actualidad está desarrollando nuevos modelos de 7,5 kW, 15 kW, 30 kW y 50 kW.

Así mismo es importante mencionar los primeros fabricantes nacionales de componentes específicos para el sector eólico. Entre los que destaca la empresa IMETULSA, que bajo licencia de la empresa holandesa STORK inició a principios de los ochenta la fabricación de palas de aerogeneradores. Cierro aquí la descripción de los pioneros del desarrollo tecnológico en nuestro país, que continuó a partir del año 1994 con la aparición de nuevos e importantes actores en el panorama nacional (LM Spain, Gamesa Eólica, Izar-Bonus, EHN, Mtorres, Neg-Micon, etc), que han situado nuestra industria en una posición predominante dentro del mercado mundial.

La I+D y el papel del CIEMAT

Asociado a las primeras iniciativas en el desarrollo del aprovechamiento de la energía eólica en nuestro país, se inician las primeras actividades en el campo específico de la investigación en empresas privadas (ECOTÉCNIA, GEDEON, GESA, ...), en universidades (U. P. de Madrid, U. de las Palmas de Gran Canaria, ...) y centros de investigación (CIEMAT, ITER, ITC, ASINEL, ...).

La creación en 1985 del Instituto de Energías Renovables, dentro de la Junta de Energía Nuclear (JEN), posteriormente transformada en el actual Centro de Investigaciones Energéticas Medioambientales y Tecnológicas (CIEMAT), jugó un papel muy importante en la investigación. De acuerdo con las líneas marcadas dentro del Plan de Energía Renovables 1986-88 (PER), era responsabilidad del IER la coordinación del programa nacional de investigación, así como la integración de los proyectos nacionales de investigación dentro del programa comunitario que se estaba llevando a cabo por la DG XII de la CEE. El IER participó en numerosos proyectos de investigación y desarrollo, tanto dentro de programas europeos, nacionales, o mediante acuerdos con empresas privadas.

En Junio de 1986 tuvieron lugar las Primeras Jornadas Nacionales sobre Energías Renovables: Solar y Eólica, organizadas por el IDAE en Tenerife, en las que se presentan

las líneas de investigación definidas en el PER, y que en cierta medida supuso el inicio oficial de la coordinación de las acciones de investigación en el país.

Diversos centros y departamentos universitarios iniciaron actividades de investigación, entre los que citaremos el ITER (Instituto de Energías Renovables) en Tenerife, el Instituto Tecnológico Canario (ITC) en Las Palmas, el departamento de Mecánica de Fluidos de la Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales de la Universidad Politécnica de Madrid y el Departamento de Ingeniería Mecánica de la Universidad de Las Palmas de Gran Canaria.

■ Participación en proyectos dentro de los programas de I+D de la Unión Europea.

La incorporación de España a la Unión Europea supuso un importante acontecimiento en el desarrollo de la tecnología, al permitir a la incipiente industria nacional participar en los programas de I+D realizados dentro de la direcciones generales XII y XVII, que supusieron la base para el desarrollo de la tecnología eólica europea, hoy líder del mercado mundial. La participación en estos programas fue muy importante, no solo por la accesibilidad al soporte económico, sino por el transvase de conocimiento que se produjo al participar en proyectos compartidos con empresas y centro de investigación que se encontraban en un avanzado estado de desarrollo.



Parque eólico del PESUR, en Tarifa (Cádiz), 1992.

Nuestra incorporación al programa de I+D comunitario en energía eólica puede ser considerado como un caso excepcional, al conseguirse en la primera participación mas del 20 % del total del presupuesto comunitario para los proyectos presentados por las empresas, universidades y centro de investigación españoles.

TU MEJOR INVERSIÓN REQUIERE

LA MEJOR PROTECCIÓN

CITEL 2CP

Un sistema de protección contra sobretensiones transitorias adecuadamente elegido e instalado es la garantía de una duración de vida óptima de su instalación fotovoltaica.

ENERTRONIC, especialista en equipos y sistemas para instalaciones fotovoltaicas, ofrece y asesora sobre la gama de protecciones CITEL, uno de los líderes mundiales en sistemas de protección.

- ▶ Protección Clase I + II y Clase II para líneas de corriente continua
- ▶ Protección Clase I + II y Clase II para líneas de corriente alterna
- ▶ Protección de sistemas de adquisición y proceso de datos

ENERTRONIC
Proyectos y suministros S.A.
www.enertronic.es
C/ Dionisio Inca Yupanqui, 47 - 28043 Madrid
T. 917218519 - F. 917218520



Aerogenerador AWEC-60 en Cabo Vilano (A Coruña), 1989.

■ El proyecto AWEC-60

Uno de los proyectos pioneros en el desarrollo de la tecnología eólica, fue el proyecto AWEC-60 (Advanced Wind Energy Converter 60 m. diameter, 1200 kW), que el CIEMAT desarrolló junto a Unión Fenosa, Asinel y MAN Neue Technology, proyecto financiado por la DG XII de la Unión Europea y OCIDE. Este proyecto fue un hito importante en el desarrollo, al ser el primer aerogenerador de potencia nominal superior al MW desarrollado e instalado en nuestro país, lo que supuso un acicate para que las compañías eléctricas empezaran a considerar la energía eólica como una clara opción de futuro en la generación de energía eléctrica.

Dentro del proyecto liderado tecnológicamente por el CIEMAT, se desarrollaron en

Parques Eólicos instalados en España antes de 1990

FECHA	EMPRESA	TÍTULO	C.A.	AEROGENERADORES	POTENCIA (kW)
04/84	GENERALITAT CAT.	PE Lemporda	CATALUNYA	5 GESA 24 kW	120
06/86	IDAE/UNELCO/Gob.CANARIO	PE Exp. de Granadilla	CANARIAS	4 ECOTECNIA 12/25 4 GESA 25 kW 2 ACSA 55 kW	255
05/87	IDAE/DGA/ENDESA	PE La Muela	ARAGÓN	12 GESA 30 kW	360
10/87	IDAE/ENDESA	PE Estaca de Bares	GALICIA	12 GESA 37,5 kW	450
11/87	IDAE/ECOTECNIA/HE	PE Ontalafia	CASTILLA-LA MANCHA	10 ECOTECNIA 12/30	300
04/88	IDAE/ECOTECNIA	PE Tarifa	ANDALUCÍA	10 ECOTECNIA 12/30	300
06/89	IDAE-ECOTECNIA	PE Tarifa	ANDALUCÍA	ECOTECNIA 150 kW	150
12/89	ENDESA	PE Monte Ahumada	ANDALUCÍA	7 MADE AE/20 150 kW	1050
12/89	UE FENOSA	PE Cabo Vilano	GALICIA	VESTAS V20 y V25	300

nuestro país las palas de 30 metros, construidas en un astillero de El Ferrol (La Coruña), la torre soporte, los sistemas eléctrico y de adquisición de datos, mientras que el buje, el sistema mecánico de transmisión y el sistema de control fueron desarrollados por la empresa alemana MAN Neue Technology.

Estímulo del mercado

Los inicios del desarrollo del actual mercado eólico tuvieron lugar en los primeros parques eólicos de demostración, que se instalaron en diferentes áreas geográficas y tuvieron un efecto de captar el interés hacia esta nueva fuente energética de los responsables de los programas energéticos de las diferentes comunidades autónomas. Por otra parte la experiencia conseguida con la operación de estos primeros parques eólicos, permitió a los fabricantes nacionales progresar en la mejora de los desarrollos tecnológicos y abordar nuevos diseños basados en la experiencia generada.

La mayor parte de estos primeros parques eólicos fueron promovidos por el IDAE en colaboración con las empresas eléctricas, y eran parques de pequeña potencia formados por un

pequeño número de aerogeneradores. El primero de estos parques fue el Parque Eólico de Granadilla (Tenerife) de 300 kW, promovido por IDAE, UNELCO y el Gobierno Canario, donde se instalaron 10 aerogeneradores de fabricación nacional: dos de Aerogeneradores Canarios de 55 kW, cuatro de ECOTECNIA de 25 kW, y cuatro de GESA-MADE de 25 kW.

En la tabla adjunta se listan los parques eólicos instalados hasta el año 1990. Es importante notar que estos pequeños parques eólicos estuvieron distribuidos por todo el territorio nacional (Galicia, Aragón, Cataluña, Castilla-La Mancha, Andalucía y Canarias), y tuvieron un importante efecto de estimulación del interés por esta nueva forma de producción de energía eléctrica, con el consiguiente impacto en el desarrollo futuro del mercado eólico en nuestro país.

Aparte de estos parques eólicos de demostración se instalaron unidades aisladas, como el aerogenerador BONUS de 55 kW instalado en 1983 en Candasnos por la empresa eléctrica ENHER, varios aerogeneradores ECOTECNIA -Las Tiesas (Albacete), Galiana (Ciudad Real), Sta. María de los Llanos (Albacete)- dentro de un contrato con la Consejería de Energía de Castilla-La Mancha, y los prototipos de 75 kW y 110 kW de GESA en La Muela,

El 13 de Octubre de 1990, se firmó el preacuerdo para promover la instalación y explotación de la primera planta comercial española de energía eólica. El acuerdo se firma entre el IDAE, el Instituto de Fomento de Andalucía (IFA) y la empresa Plantas Eólicas SA (AWP), para la constitución de la Planta Eólica del Sur (PESUR), de 20 MW, con 150 aerogeneradores AWP 56/100 de 100 kW, y 34 aerogeneradores MADE AE/20 de 150 kW. La planta entra en funcionamiento a finales de 1992, siendo en la actualidad el parque eólico en operación con mas antigüedad.

Felix Avia Aranda es ingeniero Aeronáutico, investigador del CIEMAT durante años y, en la actualidad, al frente del departamento de Plantas Eólicas Marinas del Centro Nacional de Energías Renovables (CENER).

Todo comenzó en Tarifa

La fase de desarrollo de la energía eólica en España se inició en la práctica con la instalación en Tarifa en 1981 de un prototipo de 100 kW financiado por el Centro de Estudios de la Energía, dependiente del Ministerio de Industria.

Desde 1981 a 1986, y gracias a la conjunción de esfuerzos públicos y privados, los avances en este sector de la energía eólica se orientaron hacia dos objetivos claramente definidos:

- ✓ Por una parte se realizaron mediciones sistemáticas con el fin de identificar en nuestro país las áreas de mayor potencial eólico; y evaluar el recurso eólico existente.

- ✓ Por otro lado, se llevaron a cabo desarrollos tecnológicos e instalaciones de máquinas de pequeña y media potencia, que permitieron ganar experiencia en cuanto al régimen de operación y mantenimiento de las mismas.

Se iniciaron diversos proyectos de investigación y desarrollo, tanto en centros públicos y privados de investigación, como en del ámbito universitario, esencialmente con financiación obtenida de los programas de I+D de la unión europea, así como dentro de los programas nacionales (PEUI, OCIDE).

Los conocimientos así obtenidos permitieron, a comienzos de los 90, disponer en España de una capacidad tecnológica y de fabricación para el desarrollo de la tecnología nacional, hasta alcanzar el lugar que en la actualidad mantiene dentro del mercado mundial. A partir de las experiencias adquiridas en los primeros parques eólicos, el Ministerio de Industria, Comercio y Turismo presentó el Plan de Ahorro y Eficiencia Energética (integrado en el Plan Energético Nacional aprobado por el gobierno en 1991) que apostaba por el desarrollo de la energía eólica en España, mediante la instalación de diversos parques eólicos conectados a la red general de distribución eléctrica, concentrados preferentemente en las zonas de alto potencial eólico.

La aparición del real decreto 2366/94 de 1994, supuso el impulso definitivo para la incorporación de la energía eólica a la estructura energética nacional



ecotècnia solar
your best partnership



La tranquilidad de confiar en **ecotècnia**.

Ecotècnia Solar promueve, diseña, instala y gestiona plantas fotovoltaicas. La eficiencia y la solvencia adquiridas durante más de dos décadas de experiencia, nos permiten llevar a cabo proyectos altamente rentables con un rendimiento contrastado.

Una inversión segura a 25 años.

Powered by
SOLON

www.ecotecnia.com

ecotècnia

Cuando algo falla

Colectores, tubos, inversores, bombas, válvulas... Máquinas diseñadas, fabricadas e instaladas por hombres. Las máquinas se pueden estropear, y los hombres podemos fallar. Así que nos hemos preguntado qué sucede cuando algo falla en la solar térmica de baja temperatura. ¿El motivo? Es una tecnología muy extendida y las instalaciones revisten cierta complejidad. ¿Qué aspectos hay que tener en cuenta? ¿Cómo es la atención postventa?

Luis Merino

Pepe Plana es uno de los periodistas con más experiencia en temas ambientales que se pueda encontrar entre las páginas de los periódicos, las ondas de la radio o las imágenes de la tele. Porque no hay medio que se le resista y porque tiene un estilo propio con el que sabe llegar a la gente. Su pasión es el verde. El verde conceptual de lo ecológico. Y el verde de las plantas y de los árboles. Innumerables parques y jardines han salido de su cabeza, de su conocimiento de las especies y de su buen gusto como diseñador.

Y Pepe Plana es de los que siempre ha creído en las renovables. Así que, en cuanto tuvo oportunidad, instaló en su casa un sistema de energía solar térmica que le proporciona agua caliente y calefacción. La instalación ha estado funcionando durante años, si bien es cierto que con algunos problemas. Pero un día del pasado mes de junio dejó de hacerlo. Con estrépito, rayos y centellas. Y con la fortuna de no estar cerca en aquel momento.

“Volví a casa del trabajo –recuerda Pepe Plana– y me encontré con la puerta de mi casa de maquinaria, muy sólida, abierta y reventada por la presión que debió de generarse dentro. Había un agujero en el suelo y otro en el techo producidos por el calderín de presión regulador del líquido calor portante, que se había partido en dos, saltando y rebotando por la casa como un globo. Abolló en sus sal-

tos el depósito de agua de 1.000 litros donde se acumula de calor, la caldera y el depósito de fuel de la instalación de apoyo. Y todo el interior estaba impregnado de líquido calor portante, viscoso y siempre quemando. Las tuberías de cobre estaban dobladas y deformadas como acordeones. Las he guardado como escultura, porque parecen de Chillida”.

Instaladores y fabricantes

Los actores que tienen algún papel en la puesta en marcha de una instalación solar térmica son el propio instalador y el fabricante de los componentes que se han instalado, que, a juzgar por este caso, no siempre sintonizan. “Llamé al instalador –explica Pepe– y me dijo que ellos sólo habían seguido las indicaciones del proveedor y fabricante: Viessmann. Llamé a Viessmann y me dijo que había fallado la válvula de seguridad, por lo que me dio una nueva, me dio líquido calor portante y una regleta para sujetar los tubos de vacío de mis placas. Pero no me dio el calderín que había estallado. Lo tuve que comprar. 300 euros. Luego mi instalador lo instaló todo, 200 euros más, y ahora vuelve a funcionar bien”.

Nosotros también hemos hablado con el instalador, José Silvares. Y con el coordinador del servicio técnico de Viessmann, Luis Fernando. Viessmann es, de hecho, líder en la fabricación de sistemas solares térmicos, en España y en Europa. Su protagonismo

aquí se debe únicamente a que de Viessmann eran los equipos instalados en casa de Pepe Plana.

José Silvares lleva muchos años instalando energía solar en diferentes empresas, algunas propias. Ahora trabaja en Darrel, donde también realizan trabajos de climatización, calefacción, fontanería, etc. La instalación que nos ocupa se hizo sobre un proyecto diseñado por los técnicos de Viessmann. “Y ese proyecto no estaba bien. Al menos tuve que venir una veintena de veces antes de que se estropeará por completo porque daba problemas. Yo les decía lo que pasaba y ellos me decían ‘cambia esto o lo otro’. Al final la he montado como yo entiendo que debe ir y no ha vuelto a fallar”. Silvares insiste en que, “a partir de ahora a Viessmann le vamos a pedir los proyectos completos, visados y sellados. De modo que si algo falla no nos vamos a hacer responsables de nada”.

La instalación de Pepe, con colectores de tubos de vacío, estaba proyectada para aportar agua caliente y calefacción, “aunque apenas se le sacaba un 30% de rendimiento”, afirma José Silvares. Este tipo de instalaciones, con mayor superficie de captación solar, puede dar problemas de sobrecalentamiento en verano, y tienen que contar con mecanismos que ayuden a disipar el calor no consumido ya que las altas temperaturas en el circuito podrían deteriorar el



anticongelante. Lo ideal es utilizar una piscina a modo de sumidero, como sucede en el caso de Pepe Plana (por más calor que acumule el sistema, el agua de la piscina nunca acabará hirviendo), pero si no hay piscina es preciso cubrir parte de los colectores o buscar otros remedios.

En cualquier instalación, sea quien sea el artífice del proyecto, el instalador está obligado a dar un año de garantía. Y los equipos tienen un mínimo de dos. Más allá de que sufra una avería, la instalación tiene un mantenimiento elemental que es preciso atender. Pero los instaladores no suelen ocuparse de ello y recomiendan al cliente que contrate ese servicio con el propio fabricante o con grandes empresas que se han especializado en tareas de mantenimiento y pueden ofrecer precios más bajos.

Importancia de la formación

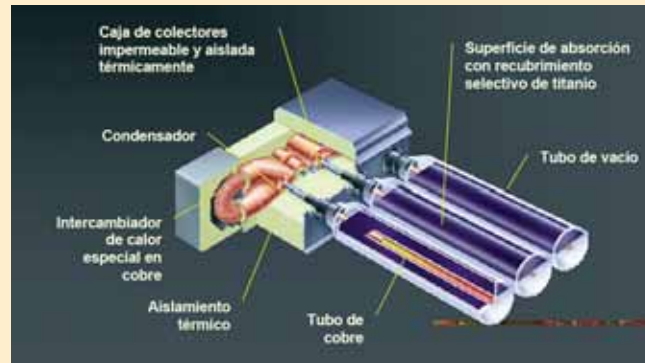
Luis Fernando, el coordinador del servicio técnico de Viessmann, tiene otra versión de lo que pasó en casa de Pepe Plana. “Cuando asistimos a la avería comprobamos que el vaso de expansión (calderín) que había reventado era para aplicación de calefacción, no para un sistema solar térmico, diseñado para soportar altas temperaturas. Un vaso para calefacción puede llegar a trabajar a 80° C como máximo mientras que la temperatura en una instalación solar puede alcanzar los 130° C”. Viessmann no comercializaba en esa época vasos de expansión pero “sí especificaba en sus estudios e instrucciones de instalación que el vaso de expansión debía ser de aplicación solar. Un vaso de expansión de aplicación calefacción en una instalación solar se degrada por la membrana y su junta de unión; los residuos de dicha degradación circulan por las tuberías de la instalación y pueden obturar la válvula de seguridad, como pasó aquí, lo que provocó una sobrepresión que rompió el vaso y tuberías. La sustitución del vaso de expansión dañado sí se realizó con producto Viessmann que es el que trabaja actualmente sin ningún problema”.

En cuanto a los problemas de rendimiento iniciales, “se debieron a que la instalación tenía aire en las tuberías debido al trazado de las mismas, no a sus componentes, y avisamos de que sólo se solventarían instalando

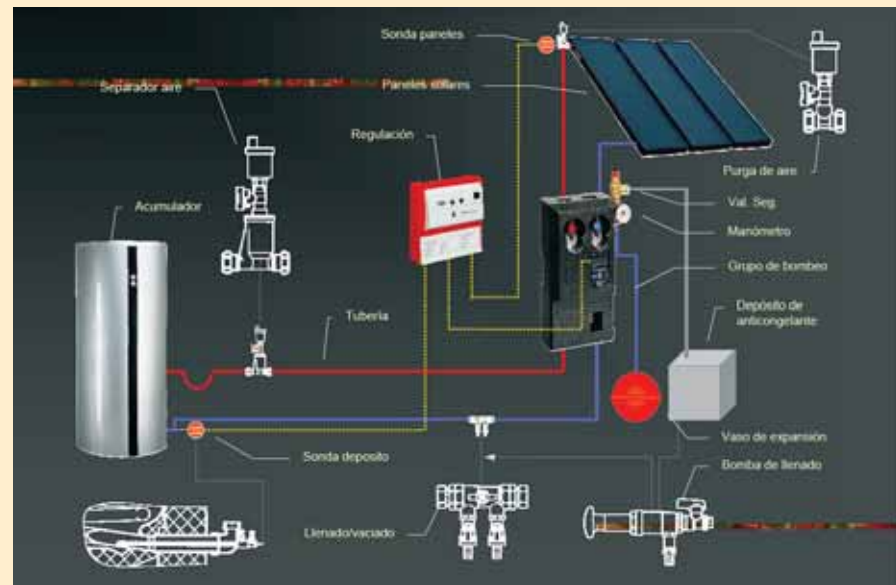
purgadores automáticos”, explica Viessmann. “Una vez instalados los purgadores la instalación funcionó perfectamente”.

La empresa quiere recalcar que cuenta con “un departamento compuesto por seis

Tecnología de colectores de vacío (Heatpipe)



Componentes principales de una instalación solar. Funciones



El Sol sale para todos. Pero unos lo aprovechan mejor que otros.

El Sol nos ha hecho brillar tanto que nos ha convertido en un referente en el sector de la Energía Solar desde hace 25 años. Y hoy, desde nuestra nueva fábrica, una de las más vanguardistas, podemos mirar al futuro con otros ojos. Nuestra capacidad de producción aumenta, y nos permitirá alcanzar 200 MW en Energía Solar Fotovoltaica y 200.000 m² en Térmica. Grandes inversiones en I+D+i se unen al gran compromiso que Isofotón tiene con el Medio Ambiente y con la Sociedad. Mañana volverá a salir el Sol y su energía será la nuestra.



Arriba, algunos de los efectos del accidente que cita el autor del texto.

ingenieros dedicados a la realización de estudios y anteproyectos de aplicación solar para asesorar a instaladores, ingenierías y usuarios. Y como asesoramiento en obra cuando nos lo solicita el cliente. También invertimos gran parte de nuestros recursos y esfuerzos en impartir formación continuada para todos ellos. Pero la instalación final depende del instalador que se responsabiliza de la misma; Viessmann puede recomendar la solución más adecuada pero no obligar ni interferir en el criterio del instalador”, asegura Luis Fernando.

Ahora que el Código Técnico de la Edificación (CTE) obliga a la instalación de ener-

gía solar térmica en los edificios de nueva construcción y los rehabilitados, el número de instaladores ha crecido como la espuma. Junto a empresas que sólo se dedican a las renovables –solar térmica, fotovoltaica, pequeña eólica, biomasa, etc– hay otras nuevas que han ampliado la oferta de sus servicios desde la calefacción, la fontanería o la climatización a la energía solar. Lo que no implica que unos sean mejores que otros. De hecho, muchas de las grandes empresas fabricantes de estos equipos –la propia Viessmann, Junkers, Fagor, Vaillant, etc– ofrecen una amplia gama de productos que van desde calderas de gas a sistemas de aire acondicionado. Y ahora también energía solar.

Sin olvidar el mantenimiento. “La garantía de nuestros equipos es de dos años, pero puede ampliarse hasta cinco. En ese tiempo nuestros técnicos hacen las oportunas revisiones para comprobar que el sistema funciona bien. De la misma forma que se revisa, por ejemplo, una instalación de gas natural”. Pero la colaboración del propio usuario es fundamental. “Hay detalles que todos deberían cuidar, como la presión en el circuito, para que siempre sea la apropiada”.

Viessmann realiza la puesta en marcha de la instalación y da garantía de los componentes que suministra. “La garantía de nuestros equipos es de dos años, pero puede ampliarse hasta cinco. Y como somos conscientes de que se trata de instalaciones dinámicas indicamos la importancia de realizar un mantenimiento continuado de las mismas. Que Viessmann no realiza directamente pero puede suministrar el contacto con empresas especializadas en el mismo. En ese tiempo los técnicos hacen las oportunas revisiones para comprobar que el sistema funciona bien. De la misma forma que se revisa, por ejemplo, una instalación de gas natural”. Pero la colaboración del propio usuario es fundamental. “Hay detalles que todos deberían cuidar, como la presión en el circuito, para que siempre sea la apropiada”.

En la solar fotovoltaica, cualquier propietario puede ver enseguida que sus paneles no están produciendo la electricidad que cabría esperar de ellos; basta echar un vistazo a los kilovatios que factura a la compañía eléctrica. Con la solar térmica pasa otro tanto: bastaría con mirar el contador y ver la cantidad de agua caliente que está produciendo la instalación para ver si funciona bien o mal.

Sin mantenimiento todo falla

“Las instalaciones solares sin mantenimiento acaban fallando. Igual que falla un coche o cualquier máquina que necesite unos cuidados mínimos”. Son palabras de Pascual Polo, secretario general de la Asociación Solar de la Industria Térmica (ASIT), donde no se reciben quejas al respecto, “lo que nos hace pensar que esos fallos no pueden ser muy numerosos y que las cosas, en general, se hacen bien”.

La Asociación no ha dejado de insistir en la “necesidad de que todas las instalaciones de energía solar térmica cuenten con un contrato de mantenimiento. Si es posible de los propios instaladores. Y si ellos no quieren hacerlo, que recomienden al cliente algún buen servicio de mantenimiento. No es un capricho, está fijado en la normativa”. Efectivamente, el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios (RITE) plantea la obligatoriedad del mantenimiento y de las inspecciones, “pero quien debe estar encima de que se cumpla son las comunidades autónomas. Y algunas lo hacen y otras todavía no”.

Pascual Polo también cree que la formación de los instaladores es clave, sobre todo a la hora de acometer grandes instalaciones. “Porque los equipos, con mayor o menor rendimiento, siempre funcionan. El diseño y la instalación es lo que puede fallar”. La ya comentada llegada masiva de nuevos profesionales “ha traído consigo un descenso en el nivel de cualificación de muchos instaladores, pero el hecho de que un fontanero que antes instalaba gas haga ahora instalaciones de energía solar es una buena noticia. Es sinónimo de que el sector crece. Y aún no ha llegado el boom”.

Desde ASIT se manda un mensaje a cuatro bandas: “calidad-garantía-formación-normativa. Y todo el sector debe implicarse en ello. No queremos empresas que trabajen mal o que quieran hacerse ricos a corto plazo, porque harán dos instalaciones y desaparecerán. Este es un mercado con recorrido, a largo plazo, y hay que hacer las cosas bien. Que es, justamente, como creemos que se están haciendo”, apunta Pascual Polo.

Una guía de lo más útil

Con el objetivo de facilitar la tarea de instaladores y diseñadores de sistemas solares térmicos, ASIT está promocionando una *Guía de Diseño de la energía solar térmica*, que irá acompañada de una guía de cálculo. “Pretendemos que sea una herramienta útil para que los nuevos agentes que entrarán en el mercado partan de unos conocimientos que eviten el mal funcionamiento de las instalaciones y aprovechar la experiencia que el sector ha adquirido”, explica Pascual Polo. Se está consensuando con la Administración y todos los agentes del sector para que llegue a convertirse en un documento reconocido por el RITE y el CTE.

La guía homogeniza criterios de diseño y de inspección, para poderse comprobar que la instalación cumple lo exigido en la normativa. E incluirá un manual para el usuario, para que éste sepa qué puede esperar de su instalación.



Más información:

www.asit-solar.com



APOSTANDO POR EL PROGRESO

**EPURON DESARROLLA, FINANCIA, CONSTRUYE, OPERA Y
MANTIENE GRANDES PROYECTOS DE ENERGÍAS RENOVABLES**

EPURON

POWER FOR PORTFOLIOS

Para más información comuníquese con nosotros
al 917 276 350 o info@epuron.es

Los mil días de una instalación solar térmica

Gregori Puigserver, entusiasta de las renovables, se propuso un buen día conocer el rendimiento del equipo de agua caliente solar que había instalado en su domicilio, en Marratxí (Mallorca). Así que durante tres años –día tras día– anotó, anotó y anotó cuantos datos fueron necesarios para luego echar mano de las matemáticas y redondear el “informe-historial” de su equipo con decenas de cálculos y gráficos. He aquí.

Agustín Carretero

Convencido de la rentabilidad de la solar térmica, el biólogo Gregori Puigserver instaló en la terraza de su casa un equipo doméstico y después se dedicó a hacerle el seguimiento, un seguimiento diario (que duró algo más de mil días) con el que quería corroborar su fe. Sus anotaciones, que comenzaron el uno de enero de 2002 y terminaron el último día de 2004, las realizó en función de la temperatura y de la mayor o menor disponibilidad de agua caliente sanitaria en su domicilio.

El pasado mes de enero de 2007, el estudio quedó cerrado. Gregori ató cabos, echó cuentas, perfiló cálculos, tablas y gráficos y finalmente salió lo que sospechaba: “desmiente gran parte de las leyendas negras que circulan, incluso entre los mismos instaladores, sobre los sistemas de placas solares térmicas y su escaso rendimiento”.

La instalación objeto de estudio está ubicada en su vivienda unifamiliar, en Marratxí (Mallorca), una vivienda que habitan tres personas. Se compone de dos paneles térmicos de dos metros cuadrados. Dispone de un depósito de agua de trescientos litros que, de haber radiación solar suficiente, alcanza una temperatura máxima de 70° C (la temperatura máxima de consumo es de 40° C) y se emplea para los usos caseros habituales: la ducha, el baño, para fregar el suelo y los cacharros.

El sistema incorpora dos circuitos de agua. El primario está cerrado y transporta el líquido elemento desde los paneles hasta el depósito. Su funcionamiento es por convección (el agua, al calentarse en los paneles, pierde densidad y asciende, o sea, que el circuito no precisa bomba). El circuito secundario lo forman el depósito del agua, las cañerías de entrada desde la red de distribución y las de salida para el consumo. Además, el sistema cuenta con un calentador alternativo de gas butano para poder disponer de agua caliente cuando no haya radiación solar suficiente.



El trienio solar

Diariamente, al terminar la jornada, desde 2002 hasta 2004, Gregori se tomaba la molestia de anotar los datos. No obstante, previamente tenía que decidir si el día había sido “soleado” o “no soleado”. Una decisión no siempre sencilla para la que tuvo que dotarse de un criterio predeterminado: consideró “soleadas” aquellas jornadas en las que al menos hizo sol durante la mitad del día con una intensidad normal y aquellas otras en las que lo hizo durante todo el día pero con una intensidad “la mitad de lo normal, por la presencia de nubes”. En caso de no cumplirse

estas condiciones... pues el día se consideraba “no soleado”.

Por otro lado, Gregori hubo de considerar el criterio de “tener o no tener agua caliente”. Si la cantidad era suficiente para los usos cotidianos y no hacía falta encender el calentador de butano, la respuesta era “sí”. En caso contrario, pues “no”. Naturalmente, como se desprende del estudio, los días con agua caliente sanitaria solar (ACSo) superaron el número de días soleados, debido al aprovechamiento de la inercia térmica conseguida por el agua caliente acumulada en el depósito, cuyas pérdidas de calor son mínimas.

Pasados los tres años de paciente y metódica toma de datos, llegó la hora de agrupar las observaciones en tablas y gráficos. Así, la primera tabla del estudio recoge los días de sol y los días de agua caliente "mes a mes" y "año por año". Así, en 2002 hubo 271 días soleados (22,6 días al mes) y 313 días con agua caliente (26,1 días al mes). En 2003 hubo 277 días soleados (23,1 al mes) y 308 días con ACSo (25,7 al mes). En 2004 fueron 264 los días soleados (22 al mes) y 297 días con ACSo (24,8 al mes).

El informe-historial comienza el uno de enero de 2002 y concluye el 31 de diciembre de 2004. La media anual de días con agua caliente sanitaria de origen solar es 306. 35 de ellos (el 10%) fueron días no soleados (en esas jornadas, el sistema aprovechó la capacidad-inercia térmica del depósito de agua).

Más de 300 días al año con "agua solar"

Una vez acumulados los datos, Gregori determinó las medias anual y mensual, que fueron 271 días soleados (22,69 al mes) y 306 días con agua caliente sanitaria (25,5 al mes). ¿Conclusión? El 84% de los días del trienio 2002-2004 Gregori disfrutó de agua caliente solar; el 16%, no. De los 306 días con agua solar, 35 de ellos (el 10%) fueron días no soleados (en esas jornadas, el sistema aprovechó la capacidad térmica del depósito de agua).

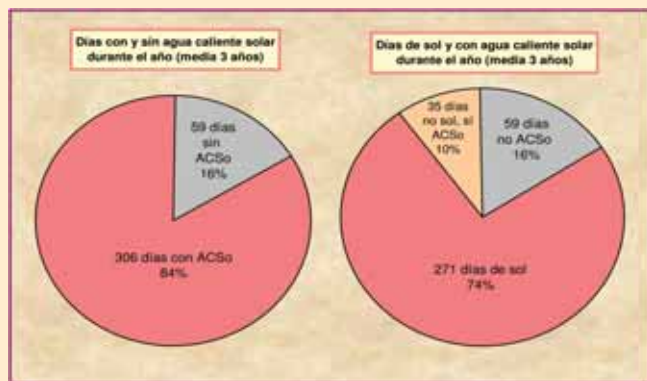
Una de las conclusiones a la que llegó este biólogo es el alto rendimiento de la instalación: "como resultado de lo que acaba-

mos de ver, grosso modo, puede decirse que de los doce meses del año, nueve hace sol y tenemos agua caliente sanitaria solar; hay un mes sin sol pero con agua solar y, por fin, otros dos meses sin sol... y sin agua solar".

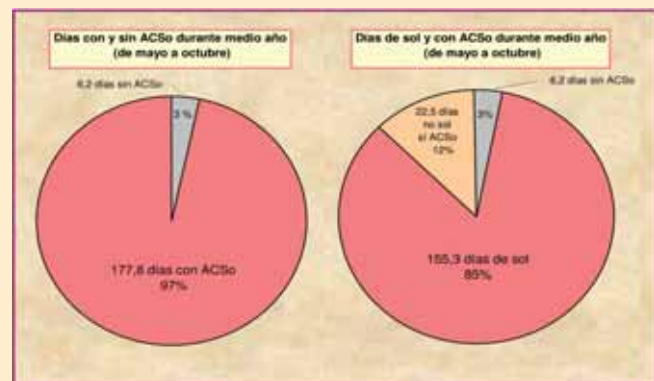
Como es evidente, el grado de insolación y por tanto de disponibilidad de agua solar (ACSo), está condicionado por el clima del lugar y las estaciones del año. En este sentido, Gregori analizó y comparó el semestre más favorable (desde mayo a octubre) y el más desfavorable (de noviembre a abril).

En el semestre favorable el 97% de los días (177,8 días) hay agua solar y sólo el 3% (6,2) no la hay. Los días soleados representan el 85% (155,3); los días sin sol pero con

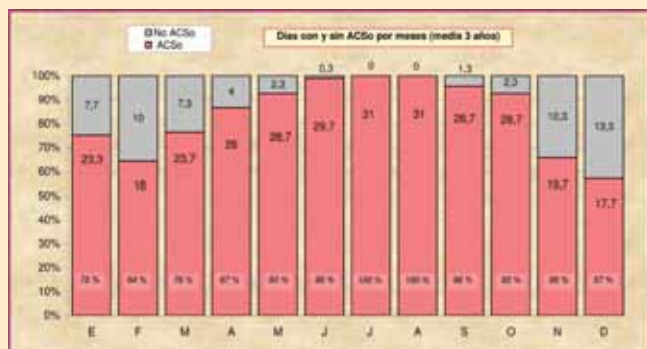
Diez meses con agua caliente solar



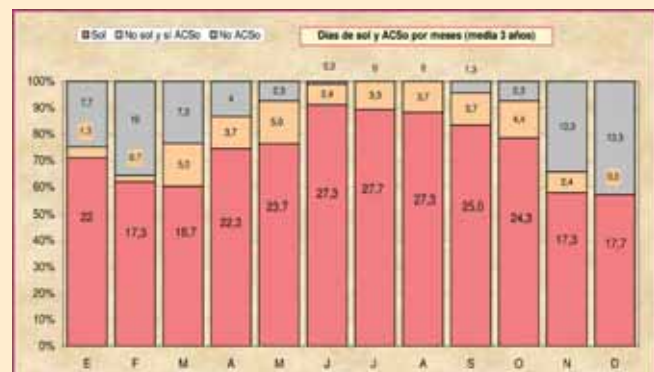
Dos semestres no tan diferentes



Media del trienio de días "con" y "sin" agua caliente solar



Más del 80% del agua caliente fue solar



Nace una nueva generación de **fotovoltaica**

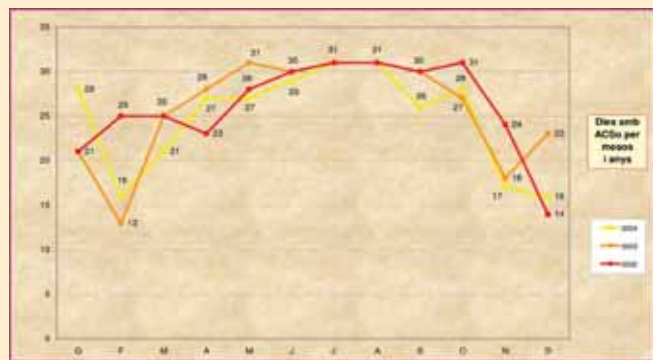


Sistemas Solares de Tercera Generación

Sistemas Fotovoltaicos de Alta Concentración

www.sol3g.com

Las curvas del agua solar del trienio 2002-04



Días con sol (por meses y años)



Gregori Puigserver, autor del estudio, propietario y usuario de la instalación, asegura que ha pasado de consumir dos bombonas de butano al mes a cuatro anuales. A fecha del término del estudio, la instalación tenía cinco años y ocho meses y había ahorrado a Puigserver 113,4 bombonas, que producen 3.827,25 kilos de dióxido de carbono.



agua solar son el 12% (22,5) y los días sin ACSo representan, como se ha dicho, el 3% (6,2 días).

Visto el resultado, queda patente que en este semestre el rendimiento es altísimo, ya que hay un 97% de disponibilidad de agua caliente, un 13% más que el valor de todo el año. De los 184 días que comprende el semestre en cuestión, sólo durante seis días no se dispone de ACSo, un valor insignificante. En cuanto a los días de sol (el 85% del total) suponen un 11% más que durante todo el año. Los días sin sol y sin ACSo son el 12% del total, un dos por ciento más que en todo el año.

Dos meses con butano

Con respecto al semestre menos favorable en cuanto a insolación y disponibilidad de ACSo (de noviembre a abril), los datos fueron los siguientes: el 71% de los días (128,4) hay agua solar y el 29% (52,6) no la hay. Los días soleados suponen el 64% (115,3 días); los días sin sol pero con agua solar alcanzan el 7% (13,1); mientras que el 29% (52,6) son días sin ACSo.

El estudio va desgranando paso a paso detallados gráficos cuya finalidad es afinar más aún los resultados. Por ejemplo, se analizan los días con agua solar por meses respecto a la media de los tres años (gráfico 4). En este sentido, cabe resaltar que en julio y agosto, tal y como se esperaba, la disponibilidad de ACSo fue del 100% en los tres años. Los meses más flojos son, lógicamente, los del invierno. Concretamente en diciembre se alcanza el menor rendimiento de la instalación (57%). Sin embargo, llama la atención el “sorprendente” mes de enero, con un 75% de rendimiento, casi como marzo (76%) y superior a noviembre (66%). Más adelante (gráfico 5), las tablas ofrecen una visión numérica y porcentual de los “días de sí sol y sí ACSo”; “no sol y sí ACSo”; y “no sol y no ACSo”, sobre la media de los tres años. Como dato curioso se observa que el mes de diciembre es el único del año en el que no hay un solo día sin sol en el que podamos disfrutar de ACSo. ¿El por qué? Pues la “no” inercia térmica. El agua del depósito no conserva nada de calor de un día para otro.

Como las condiciones meteorológicas varían según los años, el estudio se detiene a estudiar el rendimiento en cada uno de los años del trienio elegido. Así, 2002 da los mejores resultados con el 86% de los días con ACSo; se sigue 2003 con el 85%, y cierra 2004 con el 81%. Curiosamente, 2002, aunque supera en rendimiento a 2003, tiene seis días menos de sol, pero goza, en cambio, de once días más sin sol pero con agua caliente procedente de la inercia térmica del depósito, factor que lo compensa. La explicación está, en parte, en que diciembre de 2003 contó con más días soleados que 2002, pero se trata de un mes prácticamente sin inercia térmica.

Otra diferencia significativa entre 2002 y 2004 son los días sin agua solar: en el primero, 52; en el segundo, 69. ¿Resultado? Diecisiete días de diferencia (25%). En ese sentido, Gregori ha comprobado que, tal y como era previsible, en verano hay siempre agua caliente, que en primavera se dispone de ella con mucha frecuencia y que en invierno es cuando hay menos. Lo que quizá no es tan previsible es la variabilidad entre un año y otro, mayor en invierno que en ninguna otra estación. Es decir, que, meteorológicamente, los veranos han sido muy parecidos, como también lo fueron los otoños, y que, sin embargo, inviernos y primaveras varían más de un año para otro.

El estudio se cierra con una serie de consejos para usar el agua caliente de modo que le saquemos un mayor rendimiento a la instalación. Y lo que es mejor, el autor confiesa que ha pasado de consumir dos bombonas de butano al mes (24 al año), a cuatro anuales. A fecha del término del estudio, la instalación tenía cinco años y ocho meses y se habían ahorrado 113,4 bombonas, que producen 3.827,25 kilos de dióxido de carbono. A los ocho años habrá amortizado la inversión.

Más información:

<http://weib.caib.es/Programas/ambientalizacion/taulell.htm>

especial *biomasa y biocarburantes*

La hora de la información

Cuando toda la artillería imaginable apunta contra la bioenergía, especialmente contra los biocarburantes, Energías Renovables ha querido dedicar este especial a una de las fuentes renovables que más puede contribuir a transformar el actual modelo energético. Los biocarburantes no son la causa de todos los males del mundo, ni deberíamos abandonarlos con la excusa de que hay otras alternativas mejores como la energía solar (así reflexiona algún premio nobel que se ha hecho popular estos días por dar caña a los biocarburantes). Buena la habríamos hecho si a estas alturas hubiéramos apostado todo a la mejor carta y nos hubiéramos olvidado de las buenas: en España la eólica (que a juzgar por mentes tan lúcidas no merecería demasiado respeto) aportó el 8% de la electricidad en 2006; la energía solar no llegó al 0,1%.

El debate en torno a la bioenergía es del mismo pelo. Probablemente no sea la panacea pero es una buena alternativa para el momento que vivimos. Justo es analizar a fondo el balance energético de todo el proceso, los efectos sobre la agricultura en los países pobres y sobre los precios de productos básicos en la alimentación, los impactos ambientales de sus explotaciones. Pero es peregrino acusar a los biocarburantes del hambre en el mundo o de la destrucción de las selvas tropicales. Seamos serios. Sólo hay que echar la vista atrás para ver que la situación actual –la de los prebiocarburantes, para entendernos– dista mucho de ser el paraíso. Y que, muy al contrario, si tratamos de hacer las cosas bien, la bioenergía podría contribuir a trastocar tanta injusticia. Por delante tienes 20 páginas para conocer por dónde van los tiros en la política europea, algunas de las investigaciones más alternativas (como el biopetróleo), el mapa de las instalaciones de bioenergía más significativas de España y los avatares que viven las centrales de biomasa para producción de electricidad, las biogasolineras donde puedes repostar un biocarburante más respetuoso con el medio ambiente o el proyecto para producir etanol gel en Tanzania, la opinión de distintos expertos sobre la controversia que se está viviendo y el análisis del ciclo de vida de los biocombustibles que ha hecho el Ciemat. Información, en suma, que te ayudará a formar tu propio criterio.





El fracaso de las políticas sobre biomasa

Falta poco más de dos años para llegar a 2010, año que ha servido de referencia a la Unión Europea y sus Estados miembros para establecer los objetivos de energías renovables. De manera generalizada, su consecución parece estar lejos de alcanzarse y, en gran medida, debido al fracaso en las políticas e instrumentos para la movilización de recursos de biomasa y su valorización energética.

ADABE*

Los años de referencia ya van más allá de 2010. En el último Consejo de la Unión Europea del 8 y 9 de marzo se aprobaron los objetivos obligatorios para 2020: alcanzar el 20% del consumo final de energía a partir de fuentes de energía renovables y, al menos, el 10% de biocarburantes en el transporte. Parece, por tanto, buen momento para repasar las principales acciones que se están llevando a cabo en la UE y que afectan o afectarán a la biomasa, tanto para la generación de electricidad y calor como su uso en el transporte.

“Comprehensive Directive” para 2020

En materia de generación de electricidad el principal instrumento legislativo aprobado por la UE es la Directiva 77 de 2001 relativa a la promoción de la electricidad generada a partir de energías renovables en el mercado interior de la electricidad que establece para los Estados miembros objetivos de generación renovable para 2010 y regula los mecanismos de apoyo: sistemas de apoyo directo a los precios, “certificados verdes”, ayudas a la inversión, exenciones fiscales, y devoluciones de impuestos.

Respecto al transporte, el objetivo de biocarburantes para 2010 (5,75% del consumo en términos de energía) está recogido en la Directiva 30 de 2003 relativa al fomento del uso de biocarburantes u otros combustibles renovables en el transporte.

El objetivo de la Comisión Europea es presentar en los primeros días de diciembre una propuesta de Directiva que sirva de marco único hasta 2020 para el desarrollo de las energías renovables y la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero. Directiva que se ha denominado “Comprehensive Directive”.

En lo que respecta a las renovables son dos los aspectos cruciales que están siendo objeto de negociación: el reparto del esfuerzo entre los Estados miembros para lograr el objetivo del 20% de renovables en 2020 y los posibles sistemas de apoyo.

En un principio no se espera que la propuesta de Directiva incluya objetivos de

electricidad renovables para cada Estado miembro, si bien es cierto que se prevé que los Estados presenten un Plan que describa su estrategia para el cumplimiento, en el que se contemplaría una estimación de la aportación de cada tecnología.

Tres escenarios

Independientemente de la metodología que finalmente se adopte para el reparto, la Secretaría General de Energía ha presentado unas primeras estimaciones, realizadas para soportar el posicionamiento de España, con tres posibles escenarios: uno tendencial, otro de máximo esfuerzo razonable y el tercero donde se realizaría un esfuerzo adicional hasta alcanzar el 20% en energía primaria de origen renovable.

En los tres escenarios se ha estimado que el aporte de electricidad generada con biomasa en 2020 sea de 15.431 GWh (si consideramos un funcionamiento anual de 7.000 horas, daría una potencia implícita instalada de 2.204 MW). Sin embargo, sí existen variaciones significativas en la estimación de consumos de biocarburantes que, para cada uno de los escenarios mencionados, representarán sobre el total del consumo de carburantes en el transporte terrestre en 2020 un 10, 14 y 24,8% respectivamente.

Son, insistimos, estimaciones de la Administración, para posicionarse a favor de un sistema de reparto que asigne a España un objetivo ambicioso pero razonable.

Sistemas de apoyo

Respecto a los sistemas de apoyo la propuesta de Directiva podrá dejar las cosas como están, proponer un único sistema de apoyo para la electricidad de origen renovable e incluso la Dirección General de Medio Ambiente de la Comisión Europea ha propuesto que el apoyo a la energía renovable se base en el esquema europeo de comercio de derechos de emisión.

Los días 11 y 12 de julio tuvo lugar en Lisboa, promovido por

la Presidencia portuguesa de la UE en este segundo semestre, la celebración del seminario “Renovables 2020. Hacia el 20%”, al que se invitó a los Estados miembros y a las principales asociaciones europeas de agentes afectados para discutir los diferentes aspectos de la propuesta de Directiva. No hubo consenso sobre la metodología de reparto, pero el objetivo se considera alcanzable aunque muy ambicioso y requerirá de importantes esfuerzos para su cumplimiento.

La discusión sobre los sistemas de apoyo está dividida entre un grupo de países liderados por el Reino Unido, entre los que se encontraban Francia y Suecia, que proponen como único mecanismo el mercado, ya sea de garantías de origen, de certificados verdes o de derechos de emisión (en este último caso el objetivo de renovables no existiría y habría un único objetivo de cumplimiento: la reducción de emisiones) y otro grupo con Alemania, España y las asociaciones del sector, que apoyan el mantenimiento de los sistemas actuales de apoyo existentes en cada Estado miembro. Lo que implica, en el caso de Alemania y España, el apoyo a los sistemas de tarifa regulada para la electricidad de origen renovable. Por último, y en lo que afecta a la biomasa, la Directiva incluirá criterios de obligado cumplimiento relativos a la sostenibilidad en la producción y uso de los biocarburantes.

* ADABE es la Asociación para la Difusión del Aprovechamiento de la Biomasa en España

Más información:

adabe.agronomos@upm.es
www.adabe.net



EMPLEAMOS TODAS
NUESTRAS ENERGÍAS
EN CUIDAR
EL PLANETA.



ACCIONA Energía tiene como eje estratégico de su actividad la promoción, construcción, explotación y mantenimiento de instalaciones de energías renovables. Esta apuesta por las energías alternativas refuerza el firme compromiso que tenemos en ACCIONA con el desarrollo y la sostenibilidad. Y seguimos investigando. Porque las energías renovables son la energía del futuro.
www.accionna.com



Biopetróleo, el combustible que “come” CO₂

Dicen que ya son capaces de producir “biopetróleo, el primero del mundo”. Lo fabrican con... microalgas fitoplanctónicas (nada de girasoles, palma o colza). Añaden, además, que el suyo es un sistema de producción “sostenible y masiva” (a tres céntimos de euro les sale el litro de bio) y están construyendo en Alicante la primera térmica del mundo que generará electricidad con petróleo... biológico. **Hannah Zsolosz**

Puede resultar paradójico, pero lo cierto es que cuando los científicos hablan de fitoplancton, organismos cien veces más pequeños que un grano de arena, emplean términos y dimensiones sencillamente... formidables. A saber: el fitoplancton captura aproximadamente... ¡300.000 millones de toneladas de CO₂ al año! Además, es el generador del 80% del oxígeno de la atmósfera y el mayor productor de biomasa del Planeta. En fin, que el fitoplancton es tan minúsculo... como mayúscula su importancia. Lo curioso del asunto es que nunca ha sido objeto, sin embargo, de especial atención para la ciencia, que ha recibido muchos más fondos para explorar el espacio o romper átomos que para estudiar el medio (el océano) que vio nacer la vida (fitoplancton).

Cristian Gomis, doctor en Ciencias Biológicas, lo ve claro: “son muy pocos en el

mundo los expertos en microalgas fitoplanctónicas. Y son muy pocos porque, en realidad, hasta ahora no ha parecido que fuese muy útil su estudio. La poca gente que se ha dedicado a ello lo ha hecho con un fin muy concreto: la salud pública. Porque resulta que hay microalgas que, por ejemplo, producen las mareas rojas en Galicia, que atacan a las bateas del mejillón. Por eso los especialistas que hay –estoy hablando de 20, 25 expertos en todo el mundo– se dedican al estudio de algas peligrosas para la salud humana”.

Lo que ocurre es que las algas tóxicas apenas son unas decenas. O sea, una ínfima minoría si tenemos en cuenta que, dentro de esa gran familia que es el fitoplancton, hay entre 35.000 y 50.000 especies distintas. Y ahí está el quid de la cuestión: que, durante las últimas tres décadas, lo apunta Gomis, los pocos proyectos de investigación que

han tenido por objeto de estudio el potencial energético de las algas se han centrado fundamentalmente en la treintena tóxica. Y no. No era ese el camino.

“Mire, la gente que se ha dedicado a esto lleva décadas trabajando con las mismas especies, una treintena. Nosotros, sin embargo, trabajamos con más de mil. Esa es la diferencia: que nos tomamos un tiempo para hacer ciertos estudios en el laboratorio, para analizar, identificar y averiguar qué rendimiento en aceites podíamos obtener de qué especies de microalgas y, gracias a eso, hemos encontrado especies nuevas que son mucho más productivas. Ahora mismo tenemos ya una veintena de ellas que están en producción”.

Un ingeniero y un biólogo

Todo comenzó hace apenas año y medio. Un ingeniero francés, experto en Termodinámica, Bernard Stroiazzo-Mougin, se acerca a un profesor de Biotecnología, Gomis, porque se entera de que éste sabe mucho de microalgas y él había oído que era posible obtener aceite de esos organismos. En realidad, lo que estaba buscando el francés era biodiésel, concretamente materia prima (aceite) para fabricarlo. ¿Problema? Pues que Bernard, lo cuenta Gomis, “pensaba que el rendimiento de los cultivos energéticos –girasol, colza, aceite de palma– era muy bajo y me preguntaba si podíamos obtener, de manera más rentable y eficiente, aceite de las algas. Ese fue el principio de esta historia”.

El caso es que Gomis se puso manos a la obra, sabedor de que muchas de las toxinas de las algas que él llevaba años estudiando “se producen, en efecto, en una matriz lipídica, o sea, en aceite”, y pronto llegó a la conclusión de que aceite... haberlo... lo había... y mucho. Es más, lo había en muchas especies (solo era cuestión de determinar en cuáles de ellas era más abundante) y lo había, además, en mucha mayor medida, proporcionalmente, que en la palma de Indonesia o las pipas del girasol.

“Mire, un agricultor que siembre girasol debe esperar todo un año a la cosecha.





¿Y qué recoge entonces? Una planta de la que solo puede aprovechar las pipas. ¿Y qué cantidad de aceite obtiene de ellas? El 0,5% del peso total del girasol. ¿Sabe usted qué porcentaje de aceite hay en una microalga? Pues hasta un 50% del peso de algunas microalgas es aceite. Nosotros estamos trabajando con especies en las que ese porcentaje ronda el 35”.

La proporción, pues, era inapelable. El problema estribaba entonces en que las algas (fitoplancton) eran micro, muy pequeñas. ¿La solución? La tasa de reproducción. Gomis explica: “un alga unicelular tiene –a diferencia del girasol o la colza, que son organismos pluricelulares– una tasa de reproducción muy rápida. Estos organismos se reproducen, por mitosis (división celular), una vez al día. O dos. O tres. Nosotros trabajamos ahora mismo con especies que se dividen dos y tres veces al día”.

El proceso ideado es sencillo: las algas se multiplican en el depósito en el que viven y, cada cierto tiempo, el operador vacía la mitad del mismo. ¿Cómo? Centrifugando. De ese modo extrae la mitad de la biomasa producida y deja la otra mitad para que vuelva a multiplicarse. “El circuito es cerrado, en continuo, el agua se reutiliza”. Y, así, a las ocho, doce, dieciséis o veinticuatro horas, el depósito vuelve a estar lleno de biomasa. “Es una especie de máquina sin fin que da cosechas diarias”, apunta Gomis.

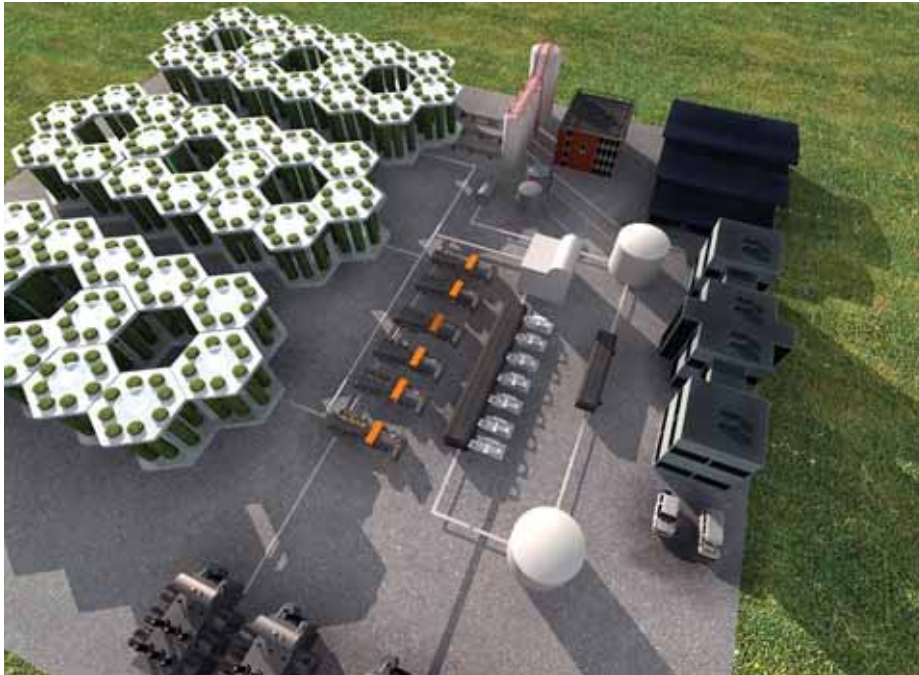
Combustible fabricado en menos tiempo y en menos espacio

Vamos, que Bio Fuel Systems (BFS), la empresa que fundaran Stroïazzo-Mougin y Gomis para materializar su sueño (la fabricación de petróleo bio), echó mano de la calculadora y... salieron las cuentas. Gomis las desgana: “mire, en un metro cuadrado usted puede plantar cinco girasoles, de los que, tras todo un año, obtendrá entre 100 y 200 mililitros de aceite. Pues bien, nosotros, en un metro cuadrado, en las columnas transparentes que llenamos de agua y en las que sembramos las microalgas, podemos obtener entre tres y diez kilos de biomasa... al día. De ese peso, el 35% es aceite. Eso quiere decir que podemos fabricar, cada día, entre uno y tres litros y medio de aceite. Eso, frente a los cien mililitros que producen, al año, los cinco girasoles. En fin, que, si multiplica los tres litros y pico por 365 días pues obtendrá prácticamente un metro cúbico de aceite al año, o sea, 1.000 litros... frente a 0,1 (cien mililitros)”. Conclusión: para fabricar un litro de aceite, BFS necesita, apunta Gomis, “una superficie diez mil veces menor que cualquier otro sistema”, léase girasol o palma. ¿Y el precio? “Costes internos... en torno a los tres céntimos de euro”.

¿El proceso? Minucioso. En el principio fue... el laboratorio: identificar para luego seleccionar las especies más ricas en aceite. A continuación, introducir las cepas

El biopetróleo de BFS no contiene dióxido de azufre ni metales pesados.





Bio Fuel Systems (BFS) es una empresa con capital totalmente español, fruto de un proyecto de investigación desarrollado por un equipo de científicos e ingenieros en colaboración con el Departamento de Biotecnología de las Universidades de Alicante y Valencia.

selectas en unos cultivos especiales, micro, en estado puro. Después, hacerlas aptas, mediante técnicas de manipulación genética o de adaptación ecológica, al medio en el que serían cultivadas (Gomis asegura que las columnas-tanque pueden estar llenas de aguas muy distintas, “incluso residuales o salmueras de desaladora”). Y, por fin, inocular las cepas súper productivas en las columnas susodichas para emprender allí su cultivo intensivo, a escala industrial (han patentado el sistema) y producir “una biomasa que puede usted convertir en combustible líquido para automoción o sólido para generar electricidad”.

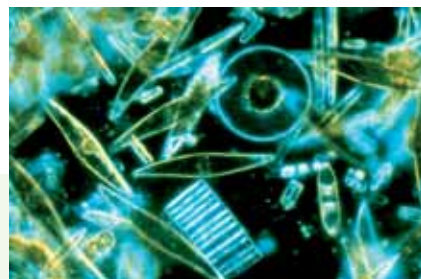
“Tenemos un par de plantas piloto a escala uno-uno. Hemos trabajado en ellas durante todo un año y vamos a instalar la primera planta comercial en Alicante. La idea es tenerla en marcha en un año, año y medio. Será una termoeléctrica de un megavatio. Con ella nos convertiremos en productores de electricidad. Ya tenemos el pro-

yecto y la memoria (le adelanto que los tubos serán de hasta ocho metros de altura y setenta centímetros de diámetro, de policarbonato transparente)”.

Gomis, en todo caso, asegura que el objetivo de BFS no es producir electricidad o gasolina, sino materia prima. “Mire, ya tenemos, para poner en el mercado, aceites para conversión en biodiésel y un carbón vegetal de alto rendimiento, entre 6.000 y 6.500 calorías el gramo. Y todo ello, además, obtenido a partir de una notable reducción de CO₂ atmosférico. Porque, para hacer un kilo de nuestra biomasa, necesitamos dos kilos de CO₂”.

Algas que se alimentan CO₂

Y he ahí, al fin, la otra clave del asunto. Resulta que las algas necesitan alimento para crecer y resulta, además, que ese alimento no es otro que... dióxido de carbono. “Un



La cadena trófica, o sea, que el pez grande se come al chico

La puerta principal de entrada de energía en la biosfera está en los mares. La energía entrante es la electromagnética y su conductor principal en el medio marino es el fitoplancton. Se sabe que, de un escalón a otro de la cadena trófica (y el fitoplancton es la base de esa cadena) sólo pasa un 10% de la energía incidente (tanto en ecosistemas marinos como terrestres), porque el 90% de la energía se pierde como calor en el ambiente. Pues bien, el biopetróleo de BFS bebe de la fuente primera (el fitoplancton), o sea, que obtiene sus recursos energéticos de la base de la cadena trófica, que es la zona donde está el 100% de la energía entrante.

alga es una planta, y, como cualquiera otra —como un girasol o una palmera—, obtiene energía a partir del proceso de la fotosíntesis. Para ejecutar ese proceso necesita luz, CO₂ y agua. Con todo ello obtiene compuestos energéticos, que pueden ser azúcares, aceites o, incluso, directamente, hidrocarburos” (se supone que la formación de petróleo se produjo hace millones de años a partir, principalmente, de fitoplancton).

En fin, que BFS, la compañía del biopetróleo, alimenta las algas que cultiva en sus columnas-tanque transparentes (los depósitos se hallan a la intemperie, al sol de Alicante) con el CO₂ que emiten las industrias del derredor (“enchufarle” humo a la columna de las algas no entraña dificultades técnicas, según Gomis). “El caso es que, cuanto más combustible producimos, más CO₂ hacemos desaparecer. ¿Por qué? Pues porque utilizamos el 35% del alga en forma de aceite, y ahí queda fijado el CO₂, y no quemamos el otro 65%, con lo cual también estamos fijando carbono”.

Un dato más: para evitar que las oscilaciones de la temperatura afecten a la productividad del sistema, que se halla al aire libre, Gomis y compañía están trabajando con varias especies de microalgas, capaces de reproducirse en un rango de temperaturas muy amplio: “hay especies que pueden reproducirse entre los 7 y los 13° C; otras que lo hacen entre los 11 y los 20; entre los 18 y los 25-27, y otras que pueden multiplicarse entre los veintitantos y los 34. Desarrollamos cultivos mixtos que a lo largo del año se van superponiendo y/o sucediendo para mantener la productividad del sistema en todo momento”.

Ah, y, por cierto, ¿dónde va a parar el 65% que no es aceite? “Pues se puede utilizar como celulosa para pasta de papel. Y estamos hablando de una celulosa muy interesante, pues no tiene lignina y por lo tanto no hay que lavarla con hipoclorito sódico. Verá usted, la biomasa forestal se distingue de la nuestra en que tuvo que desarrollar, además de la celulosa, la lignina, que es el elemento que permite a los árboles mantenerse erectos. Pues bien, las papeleras tienen que eliminar la lignina, porque, si no, el papel sería quebradizo. Y eso se hace mediante compuestos agresivos. Sin embargo, como las algas viven suspendidas en el agua, pues no necesitan una estructura para mantenerse rígidas y no han desarrollado la capacidad para hacer lignina. Así que esta celulosa es una celulosa limpia”. En fin, BFS.

Más información:

www.biopetroleo.com

Alta tecnología solar en generación energética



Schüco, líder europeo en sistemas solares, te proporciona instalaciones solares completas, tanto en generación de energía térmica como fotovoltaica, haciendo tu trabajo más cómodo y sencillo. Todos los componentes, todo tipo de instalaciones, un único proveedor.

Únete a nuestra misión, Energy²: ahorrando energía y generando energía. Ahorrando energía con las ventanas y puertas Schüco de gran aislamiento térmico y generándola con nuestras soluciones solares integrales.

Para más información:
Schüco International KG
www.schuco.es

El referente en ventanas y energía solar

SCHÜCO



Las plantas de biodiésel multiplican su capacidad de producción

Queda ya muy poco para que ponga sus máquinas en marcha la fábrica de Valdetorres, que producirá ella sola más del doble de todo el biodiésel generado en 2006. A pesar de la gran incertidumbre que vive el sector, son numerosas las plantas de gran tamaño que transformarán el mapa de los biocarburantes en los próximos meses.

Clemente Álvarez

Todo está listo en Valdetorres (Badajoz) para que comiencen las pruebas en la nueva planta de biodiésel construida por la empresa Bioenergética Extremeña 2020. Esta instalación ha supuesto una inversión de 40 millones de euros y será la primera del país con capacidad para fabricar hasta 250.000 toneladas de biocarburante al año, más del doble de lo que produjeron todas las plantas de biodiésel juntas en 2006. Como ésta, son cerca de una decena las fábricas de gran tamaño de este tipo de biocombustible que deben comenzar a funcionar o que ampliarán su capacidad de producción de aquí a los primeros meses de 2008. Y todavía más las que esperan hacerlo en los meses siguientes. Sin embargo, a pesar del aparente “boom” de los biocarburantes en el país, los productores no disimulan las dificultades e incertidumbre por las que atraviesa en estos momentos el sector, en medio de las variadas acusaciones y advertencias lanzadas contra estos biocombusti-

bles. “Si todavía estuviésemos en la fase de proyecto, entonces sí que nos podíamos haber planteado cambiar de planes”, explica contrariado Diego Bigeriego, de Bioenergética Extremeña 2020, “pero ahora no puedo decir al constructor que retire las máquinas y se las lleve a su casa”. Como detalla el responsable de la planta de Valdetorres, “la situación es complicada. Y no sólo por la materia prima, sino sobre todo por el biodiésel subvencionado de América. ¿Sabe usted que está llegando biodiésel americano al mismo precio al que yo compro las semillas?”

Hoy por hoy, son cerca de una veintena las plantas de biocarburante en funcionamiento en el país y de éstas sólo cuatro las de bioetanol: las tres en las que participa Abengoa en Cartagena (Murcia), Teixeiro (A Coruña) y Babilafuente (Salamanca), y la inaugurada en Alcázar de San Juan (Ciudad Real) este mismo año por Acciona, junto con Uriel Inversiones. Como anunció de forma reciente Abengoa, la de Babilafuente está de nuevo

parada por el alto precio del cereal y la incertidumbre regulatoria en torno al bioetanol, y no volverá a reanudar su actividad hasta que “concluya este periodo de circunstancias adversas”.

El tirón del biogásleo

En medio de estas dificultades, parece claro que, al revés de lo que ocurría hasta hace poco, el biodiésel centra hoy las preferencias de los productores, dado el gran número de instalaciones de este biocarburante que encenderán por primera vez las máquinas en los próximos meses. De momento, son una quincena las plantas de biodiésel en funcionamiento, de las cuáles cinco se encuentran en Castilla-La Mancha, la región con más de ellas. De entre estas cinco, destaca la que comenzó a operar hace sólo unos meses en Ocaña (Toledo), promovida por la empresa Biocarburantes Castilla-La Mancha (del Grupo Natura), que ahora mismo constituye la instalación de biodiésel con mayor capacidad de producción del país: 105.000 toneladas al año. Muy parecida a ésta, a finales de septiembre se esperaba que comenzase a producir la planta de 100.000 toneladas de Linares-Baeza (Jaén) construida en sus antiguas instalaciones por Azucareras Reunidas de Jaén, tras la reestructuración del sector remolachero, e inaugurada ya en el mes de abril. Las siguientes en tamaño son las de Barajas de Melo (Cuenca) y Carroso (Navarra), ambas en proceso de crecimiento. La primera, de Combustibles Ecológicos Biotel, será previsiblemente ampliada a principios del año de sus 70.000 toneladas actuales hasta las 150.000, y la segunda, de Acciona, lo ha sido ya en 2007 para pasar de las 35.000 a las 70.000. También crecerá, pero en el segundo trimestre de 2008, la planta de Bionet Europa en Reus (Tarragona), que de momento produce 50.000 toneladas anuales, siendo ésta además una de las que utilizan como materia prima aceite reciclado anteriormente utilizado para cocinar.

En Sevilla, se encuentra todavía en pruebas la instalación de 50.000 toneladas anuales de Entabán Ecoenergéticas, una de las compañías que debería tener más plantas en funcionamiento dentro de unos pocos meses.





Y con una producción algo menor, están la de 45.000 toneladas de Biodiésel Castilla-La Mancha en Santa Ollalla (Toledo), la de 34.000 de Biodiésel Andalucía 2004 en Fuentes de Andalucía (Sevilla), la de 32.000 de Biocarburantes Almadén en Almadén (Ciudad Real), la de 31.000 de Stocks del Vallès BDP en Montmeló (Barcelona), la de 30.000 de Bionor (CIE Automotive) en Berantevilla (Álava) y la de 25.000 de nuevo de Entabán Ecoenergéticas en Alcalá de Gurrea (Huesca). Además, quedan otras cinco de tamaño ya bastante más reducido, en San Martín del Rey Aurelio (Asturias), Los Yébenes (Toledo), Gijón (Asturias), Alcalá de Henares (Madrid) y Lucmajor (Mallorca).

Más allá de los condicionantes

Este panorama no será desde luego el mismo cuando empiecen a producir también las grandes plantas de biodiésel que ultimán su construcción, aunque el número de estas instalaciones tampoco será el que se ha llegado a decir. “De ahí ha venido mucho la especulación, pues la gente se espera que salgan unas 30 nuevas plantas, pero una instalación de este tipo se tarda unos cuatro años en sacarla adelante”, asegura Javier Novoa, de Entabán Ecoenergéticas, compañía que asegura que pondrá en marcha en enero de 2008 una nueva fábrica en Ferrol (Galicia) y en febrero otra en el puerto de Zierbena, en Bilbao, una de las zonas más pretendidas por los inversores en biodiésel, ya que en sus mismos muelles está presente la multinacional brasileña Bunge, que vende aceites vegetales. “¿Dificultades? No podemos esperar en lo que es la apertura, no podemos paralizar el proyecto, aunque es cierto que el producto final puede



La empresa Biocarburantes Castilla-La Mancha (del Grupo Natura) inauguró hace apenas seis meses la que ahora mismo constituye la instalación de biodiésel (arriba) con mayor capacidad de producción del país: 105.000 toneladas al año. El mismo grupo ya ha emprendido la construcción de otra planta en Gijón en la que quiere producir anualmente... 500.000 toneladas de biodiésel.

ser más caro”, comenta Novoa. Estas dos instalaciones tendrán una capacidad de producción de 200.000 toneladas y han supuesto una inversión de más de 45 millones de euros, si bien en la segunda, la del puerto de Bilbao, Entabán Ecoenergéticas participa en un 20 por ciento, el mismo porcentaje que Bionor (CIE Automotive).





Las plantas

BIOETANOL Plantas de producción en funcionamiento:

■ Biocarburantes de Castilla y León (PARADA)	Babilafuente (Salamanca)	158.000 t
■ Bioetanol Galicia	Teixeiro (A Coruña)	120.000 t
■ Ecocarburantes Españoles	Cartagena (Murcia)	118.000 t
■ Bioetanol de La Mancha	Alcázar de San Juan (Ciudad Real)	26.000 t

BIODIÉSEL Plantas de producción en funcionamiento:

■ Biocarburantes CLM	Ocaña (Toledo)	105.000 t
■ Combustibles Ecológicos Biotel	Barajas de Melo (Cuenca)	70.000 t
	(prox. ampliación a 150.000 t)	
■ Biodiésel Caparroso	Caparroso (Navarra)	70.000 t
■ Bionet Europa	Reus (Tarragona)	50.000 t
	(prox. ampliación a 65.000 t)	
■ Biodiésel Castilla-La Mancha	Santa Olalla (Toledo)	45.000 t
■ Biodiésel de Andalucía 2004	Fuentes de Andalucía (Sevilla)	34.000 t
■ Biocarburantes Almadén	Almadén (Ciudad Real)	32.000 t
■ Stocks del Vallès BDP	Montmeló (Barcelona)	31.000 t
■ Bionor 1	Berantevilla (Álava)	30.000 t
■ Entabán Biocombustibles del Pirineo	Alcalá de Gurrea (Huesca)	25.000 t
■ Bionorte	San Martín del Rey Aurelio (Asturias)	<10.000 t
■ Bercam	Los Yébenes (Toledo)	6.000 t
■ Asthor Biodiésel	Gijón (Asturias)	5.000 t
■ IDAE	Alcalá de Henares (Madrid)	5.000 t
■ Grupo Ecológico Natural	Llucmajor (Mallorca)	<5.000 t

Plantas ya construidas en pruebas:

■ Linares Biodiesel Technologies	Linares-Baeza (Jaén)	100.000 t
■ Entabán Biocombustibles del Guadalquivir	Sevilla (Sevilla)	50.000 t

Grandes plantas en construcción que entrarán en funcionamiento de aquí a marzo de 2008:

■ Bioenergética Extremeña (Bionex)	Valdetorres (Badajoz)	250.000 t
■ Entabán Biocombustibles de Galicia	Ferrol (Galicia)	200.000 t
■ Entabán Biocombustibles de Zierbena	Puerto de Zierbena (Vizcaya)	200.000 t
■ Biosur 1	Palos de la Frontera (Huelva)	100.000 t
■ Biosur 2	Palos de la Frontera (Huelva)	100.000 t

Grandes plantas en construcción que entrarán en funcionamiento de marzo a final de 2008:

■ Cogeneración de Andújar	Andújar (Jaén)	200.000 t
■ Bionor 2	Berantevilla (Álava)	110.000 t
■ Puerto de Zierbena	Puerto de Zierbena (Vizcaya)	200.000 t
■ Abengoa Bioenergía	San Roque (Cádiz)	200.000 t
■ Bio Oils Huelva "La Rábida"	Palos de la Frontera (Huelva)	250.000 t

Precisamente, esta compañía es la promotora de otra de las grandes instalaciones que deben ponerse pronto en marcha, o más bien dos, Biosur 1 y Biosur 2, de 100.000 toneladas cada una, que se espera que comiencen a funcionar en el primer trimestre de 2008 en Palos de la Frontera (Huelva). "Las plantas se van haciendo de un tamaño más grande, es la evolución normal", detalla Gonzalo Garrido, de Bionor, que considera que las compañías tampoco pueden verse condicionadas por las complicaciones que puedan surgir. "No podemos estar pendientes de la coyuntura, cada uno tiene que buscar sus soluciones a la cuestión de la materia prima; en nuestro caso, estamos utilizando aceite usado, pero además estamos integrados en un grupo con presencia en todo el mundo". Garrido lo tiene claro: "El que vaya a temas coyunturales se quedará en el camino".

También en 2008, aunque ya de forma posterior, se prevé la entrada del grupo alimentario SOS en el sector del biodiésel, con una planta de 200.000 toneladas que está construyéndose en Andújar (Jaén). Asimismo, Bionor asegura que pondrá en marcha en Berantevilla (Álava), una nueva planta de 110.000 toneladas, Bionor 2. Y Acciona, otra de 200.000 toneladas en el puerto de Zierbena (Bilbao), junto con la multinacional Bunge (80% Acciona y 20% Bunge). Estas dos instalaciones se encuentran ya en obras y esperan empezar a producir biodiésel en el segundo trimestre del año que viene.

Del mismo modo, pero ya en el último trimestre de 2008, la empresa Bio Oils Energy cuenta con poner en marcha la maquinaria de una planta de 250.000 toneladas en Palos de la Frontera, en la Rábida, donde trabajará con Cepsa. La petrolera participa además en la construcción de otra instalación de 200.000 toneladas junto a Abengoa en Cádiz.

Estas no son todas, pero sí las más grandes que deberían empezar a funcionar de forma más inminente. También tendría que ponerse en marcha la instalación de 155.000 toneladas de General de Biocarburantes (Gebiosa) en Pontejos (Cantabria), aunque en este caso las obras se encuentran paradas, con toda la maquinaria ya dentro, por problemas con la Ley de Costas. Aún así, la empresa asegura que, una vez solucionen esta cuestión, podrían intentar poner en marcha la instalación a final de año. Y para más adelante en el tiempo, ya en 2009, el grupo Natura ha colocado de forma reciente la primera piedra de una gigantesca planta de biodiésel en el puerto gijonés del Musel. Se espera que produzca... 500.000 toneladas.

Más información:

www.appa.es



World Sustainable Energy Days 2008

Los "World Sustainable Energy Days" constituyen la conferencia anual más grande de este tipo en Europa y ofrece un conjunto de seminarios sobre la producción y el uso de energías renovables. Sus temas principales son la eficiencia energética y el uso de las energías renovables en los ámbitos de construcción, industria y transporte.

Siete seminarios, que presentan las últimas tendencias tecnológicas, varias aplicaciones sobresalientes y estrategias europeas generales, y la "Energiesparmesse", una feria de energía importante, forman las bases óptimas para establecer relaciones nuevas. Además, la conferencia contribuye significativamente al desarrollo de una conciencia sostenible.

Desde hace 16 años, expertos y personalidades relevantes de todo el mundo acuden a Alta Austria para la ocasión - en 2007, más de 1.000 participantes de 61 países tomaban parte en esta conferencia.



El programa se compone de las siguientes seminarios:

- Conferencia "Calor & Frío Renovables" (5 de marzo de 2008)
- Foro Europeo de Pellets (5 de marzo de 2008)
- Conferencia "Eficiencia Energética" (6 y 7 de marzo de 2008)
- Conferencia "Eficiencia Eléctrica" (6 de marzo de 2008)
- Seminario "El Suministro Energético Eficiente" (6 de marzo de 2008)
- Conferencia "Iluminación Eficiente" (7 de marzo de 2008)
- Seminario "Tecnologías de Energía del Futuro" (5 de marzo de 2008)

Con mucho gusto les informamos que habrá una traducción simultánea en español durante las conferencias.

Para obtener más información sobre los "World Sustainable Energy Days 2008" visite www.wsed.at o llame al +43 732 7720 14386. Si usted desea recibir el programa de la conferencia en cuanto esté disponible envíe un email a office@esv.or.at.





Mapa de Biogasolineras: tras el biodiésel llega el bioetanol

Ya son 423 las estaciones de servicio (biogasolineras en nuestro argot) que ofrecen biodiésel en España, según datos del Ministerio de Industria. El crecimiento de puntos de venta resulta espectacular. Pero hay otro dato que nos parece más relevante: en 2007 han entrado en servicio los primeros surtidores de bioetanol. Son tres y están en Euskadi. Es sólo el principio.

El pasado mes de junio el Ente Vasco de la Energía (EVE) daba cuenta de la puesta en marcha de tres surtidores de bioetanol, dos en Vitoria y uno en San Sebastián. Son los primeros de todo el sur de Europa, y van a distribuir este biocarburante en tres mezclas diferentes: E5 (bioetanol al 5%), E10

(bioetanol al 10%) y la mezcla máxima denominada E85 (bioetanol al 85%). Tanto el E5 como el E10 pueden utilizarse sin modificaciones en la mayor parte de los motores de gasolina. En cambio, el E85 sólo sirve para los denominados vehículos flexibles, cuyos motores han sido adaptados para ello.

Cada vez más fabricantes disponen de este tipo de modelos. Ford, Saab y Volvo ya comercializan estos coches a un precio de venta similar al de los modelos de gasolina convencional, y Renault, Peugeot y Citroën han anunciado que en breve dispondrán de modelos flexibles.

El País Vasco participa en el Proyecto BEST de la Comisión Europea dirigido a la creación de una red de distribución de bioetanol. Según EVE, “los objetivos del proyecto para Euskadi prevén la sustitución de al menos 200 vehículos por otros flexibles en las diferentes flotas públicas, así como la creación de 60 puntos de suministro en todo Euskadi. Para ello, y de modo ejemplificante, ha comenzado por el cambio de sus propios vehículos y ya ha adquirido tres vehículos flexibles que se unen a los ya adquiridos con anterioridad por el Gobierno Vasco y la Diputación Foral de Gipuzkoa, totalizando actualmente más de 50 vehículos en operación”.





Un mapa nuevo con más información

Al bioetanol, no obstante, le queda un largo recorrido para llegar donde ha llegado el biodiésel. En otoño de 2004, cuando pusimos en marcha nuestro mapa de biogasolineras en la web, lo estrenamos con 37 biogasolineras, la mayoría en Cataluña. Hoy, los datos del Ministerio de Industria hablan de 423 estaciones de servicio en toda España. Pero según nuestra información son algunas más.

Sea como fuere, en apenas tres años las biogasolineras se han multiplicado por más de diez. Y tendrán que crecer hasta que llegue el día en que deje de tener sentido un mapa como este, que nació para orientar a quienes buscaban un carburante más limpio para su coche.

El ritmo de crecimiento de las biogasolineras y la incorporación del bioetanol nos ha exigido desarrollar en la web (www.energias-renovables.com) un nuevo mapa, más detallado y con más información. A partir de ahora se podrán buscar surtidores de biodiésel o bioetanol que estarán ordenados alfabéticamente por el nombre de las localidades de cada provincia. Ofreceremos constantemente la cifra total de biogasolineras, por provincias, comunidades autónomas y en toda España. Además, cada biogasolinera especificará la mezcla que sirve (no es lo mismo biodiésel 10 que 30, por ejemplo), y la empresa suministradora del biocarburente.

Recuerda que el mapa tiene que actualizarse constantemente, para lo que contamos con tu colaboración. Así que, si conoces alguna gasolinera que ofrece biodiésel o bioetanol y no está incluida, envíanos un e-mail a:

info@energias-renovables.com.

Más información

www.energias-renovables.com



Inertización de plantas de biocombustible con nitrógeno

Calidad y seguridad en plantas de biodiesel y bioetanol

El uso del nitrógeno garantiza la seguridad al inertizar depósitos de alcoholes (etanol, metanol...) y productos combustibles.

El nitrógeno permite mejorar la calidad del biodiésel, un producto muy higroscópico, al evitar las oxidaciones indeseadas de los aceites y la absorción de la humedad.

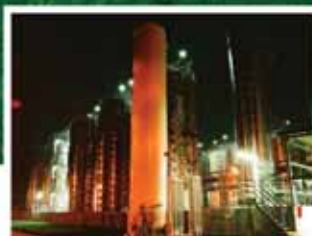
MESSER tiene una amplia experiencia en el sector de la inertización de productos químicos y petroquímicos, ofreciendo soluciones efectivas en seguridad y almacenamiento.

Los productores más exigentes han confiado en MESSER. ¡Contáctenos!

MESSER

Messer Carbueros S.A.
Autovia Tarragona-Salou, km.3,8
43480 Vilaseca (Tarragona)
Tel. +34 977 30 95 00
Fax +34 977 30 95 01
info@messer.es
www.messer.es

Part of the Messer World





Lo que dicen los científicos sobre los biocombustibles

Sumaron lo que cuesta producir la semilla y lo que cuestan (energía y CO₂) los fertilizantes y los herbicidas, sumaron el tractor del campesino que cultiva y la cosechadora, sumaron (otra vez energía y CO₂) los portes a la fábrica y añadieron al fin lo que cuesta producir... biocombustible. Lo sumaron, pues, todo, todo, y esto es lo que dicen los científicos.

Antonio Barrero F.

A continuación, información (que la opinión ocupa, y eso está muy bien, buena parte del resto de este suplemento). En 2003, la Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental del Ministerio de Medio Ambiente solicita al Centro de Investigaciones Energéticas, Medioambientales y Tecnológicas "apoyo técnico para la realización del Análisis de Ciclo de Vida (ACV)" de dos combustibles: el biodiésel y

el bioetanol. Yolanda Lechón, responsable del equipo del Ciemat al que se encomienda tal tarea, define ACV: "una herramienta de análisis ambiental que lo que contabiliza son todas las entradas de energía y de materias primas que necesita un proceso y todas las salidas de producto, subproducto, emisiones, residuos, etcétera. Es un cómputo de todo lo que entra y todo lo que sale".

Volvamos, pues, al principio: en 2003, la Narbona y compañía quieren saber cuánta energía y materias primas necesitamos para producir un litro de bioetanol (gasolina de origen vegetal) y cuántas, para producir un litro de biodiésel. Vamos, que la ministra de Medio Ambiente quiere averiguar cuánto "entra" en el proceso y quiere en-

terarse, también, de cuánto sale (emisiones, residuos, CO₂ y demás). Más aún: Medio Ambiente pide a los científicos del Ciemat que comparen los números que obtengan con los de la gasolina y el gasoil, para saber qué combustible (el bio o el fósil) necesita, en la fase de fabricación, más energía y materias primas, cuál es el balance energético de cada uno y qué combustible ensucia, en todas las fases (producción y uso), en mayor o menor medida.

Aquí cuenta todo

Pues bien, el estudio ha sido ejecutado (el Ministerio de Medio Ambiente publicó la última parte en marzo del corriente) y la conclusión es inequívoca. Léase: la producción y uso de un litro de biocarburo exige menos energía y genera menos CO₂ (o sea, menos gases de efecto invernadero) que producir un litro de combustible fósil. Y quede claro que el equipo de analistas del Ciemat lo ha tenido en cuenta... todo. Desde la cantidad de energía que es precisa para producir



Ratio de energía fósil de la producción de biodiésel y diésel EN-590

	Ratio de energía fósil (MJ _{combustible} /MJ _{energía total})
Biodiésel de aceites vegetales crudos BD100A1	4,0
Biodiésel de aceites vegetales usados BD100A2	44,4
Diésel EN-590	1,0

Uso de energía primaria total en la extracción de los aceites en MJ/kg

	Girasol	Colza	Soja	Palma
Energía en las materias primas				
semilla	8,02	9,37	18,26	19,34
hexano	0,28	0,25	0,23	
subtotal	8,30	9,62	18,49	19,34
Energía de proceso				
Electricidad	1,21	6,29	2,16	0,73
Gas natural	2,64	2,79	5,00	
Diésel				0,21
Fibra				8,7
subtotal	3,85	9,09	7,16	9,64
Total	12,15	18,71	25,65	28,98

Ratio de energía fósil de la producción de biodiésel publicados en la literatura

Estudio	Materia prima	Ratio de energía fósil (MJ _{combustible} /MJ _{energía total})
Ademe, 2002	Colza	3,03
	Girasol	3,16
Elsayed et al, 2003	Colza	2,29
	Aceites usados	5,33
Sheehan, 1998	Soja	3,22
Kolthoff et al, 2002	Aceites usados	4,08
	Grasas animales	2,05
	Soja	2,53
IFEU, 2000	Colza	2,06
	Girasol	5,46
Ecobilan, 2002	Colza	5,83
	Girasol	2,99
Concawe, 2002	Colza	3,16
	Girasol	0,89
Ahmed et al, 1994	Soja	1,11
VIEWLS, 2004		0,95
		5,24



los fertilizantes que empleará el agricultor para abonar la colza con que la industria elaborará luego el biodiésel (respire el lector) hasta el humo que sale del tubo de escape de la cosechadora con que el paisano recoge la colza susodicha o el gasóil que quema el camión cuando transporta el grano desde el campo de cereal hasta la fábrica de biocombustible. En fin, que una vez computado todo eso, y comparados los números con los del crudo, ganan, según el Centro de Investigaciones Energéticas, Medioambientales y Tecnológicas del Ministerio de Educación y Ciencia, los biocombustibles.

Ganan los bio, según los científicos del Ciemat, aunque... hay que producir la semilla, hay que transportarla, hay que sembrar y cultivar, hay que cosechar, hay que transportar la cosecha, hay que extraer el aceite (caso, por ejemplo, del biodiésel), hay que transportar el mismo, hay que refinarlo luego y hay que someterlo, por fin, a la transesterificación para su conversión en biodiésel. Pues eso, que el Ciemat ha tenido en cuenta todos esos "detalles" (tanto en el caso del biodiésel como el del bioetanol, combustible elaborado a partir de azúcares) y que, aún así, los biocombustibles salen mejor parados que los fósiles.

Biodiésel al 5%, al 10% y al 100%

A continuación, más información. Empezaremos por el biodiésel. El Ciemat estudió el sistema de producción y uso de biodiésel obtenido a partir de aceites vegetales crudos, mezclado con diésel al cinco por ciento (B5). Estudió, en concreto, cuánta materia prima y cuánta energía necesitamos para producirlo y cuántas emisiones generamos en el proceso

de producción y luego durante el uso del B5. Luego comparó esos números con los propios del B10 de aceite crudo, con los del B100 de aceite crudo, con los del B5 de aceite usado (reciclado), con los del B10 de aceite usado, con los del B100 de aceite usado y con los del diésel EN-590 obtenido a partir del refino de petróleo. Todos esos "caldos" fueron empleados en el mismo vehículo: un diésel, Ford Focus 1.80 Tddi 90CV, que circuló según el ciclo de conducción definido en la Directiva 98/69/CE. Vamos, que lo hicieron en serio.

¿Conclusiones? Grosso modo, y según la coordinadora del estudio, Yolanda Lechón, «para producir un megajulio [unidad de medición de la energía] de biodiésel basta con 0,25 megajulios (Mj) de energía, los que gastaríamos en el cultivo, transporte y transformación de la materia prima (soja, palma...), mientras que necesitamos cuatro veces más, un Mj de energía (para extraer el crudo, transportarlo y refinarlo) si queremos producir el mismo megajulio, pero en versión diésel fósil. Más concretamente (y copio al pie de la letra lo que señala el estudio del Ministerio): "el biodiésel de aceites vegetales crudos (B100) permite un ahorro de energía primaria de un 45% comparado con el diésel EN-590". En castellano: que para hacer B100 (vegetal) hace falta menos energía (ergo menos CO₂) que para hacer diésel mineral. Más aún: el biodiésel elaborado a partir de aceites vegetales usados y reciclados (estamos hablando también de B100) permite un ahorro de un 75% de energía primaria comparado con el diésel EN-590 (como se recicla, no hay que cultivarlo y por eso el ahorro de energía primaria es mayor). Nota para escépc-

AEROLINE[®]
TUBE SYSTEMS
BAUMANN GMBH


TÉCNICA DE MONTAJE
Sistemas para instalaciones solares

AEROLINE[®] EASTE
Sistema compacto ensulado con ahorro máximo de montaje | Con tubo de cobre blanco o tubo ondulado flexible de acero inoxidable

AEROLINE[®] SPLIT
Tubo doble separable | Con tubo de cobre blanco o tubo ondulado flexible de acero inoxidable | Correspondiente a un aislamiento


AEROLINE[®] PRO
Gran protección de montaje a través de tejido alémbico de poliéster | Con tubo de cobre blanco o tubo ondulado flexible de acero inoxidable | Diseño agradable





www.isiclick.com

AEROFLEX[®]




AISLAMIENTO TÉRMICO
Para tecnología solar calefacción y climatización

Características y ventajas
En corta duración hasta temperaturas de 175 °C | Muy buena resistencia a rayos UV y a las condiciones meteorológicas

En trabajos ulteriores de aislamiento - AEROFLEX SAPT también se suministra con cierre autoadhesivo doble | Montaje ligero y con ahorro de tiempo Pegado seguro mediante Protape adicional

Aplicación
Aislamiento térmico para tuberías en tecnología sanitaria, de calefacción y solar de acuerdo al Reglamento de Instalaciones Térmicas (RITE) apéndice G3.1.




Delegación **AEROLINE IBERICA**
Alfredo Iola | Sagrada Familia 27 | 09008 Burgos
Tel +34-847-241606 | Fax +34-847-241606
alfredo.iola@aeroline-tubesystems.de

AEROLINE TUBE SYSTEMS
IM LEHRER FELD 30 | D-89081 ULM
TEL +49-731-9389270
FAX +49-731-9389276
INFOAEROLINE-TUBESYSTEMS.DE



ticos: los científicos consideraron un biodiésel “obtenido de aceites vegetales crudos” y compuesto, concretamente, “de aceite de soja importada (40%), girasol de producción nacional (10%), palma importada (25%) y colza (25%), un 5% de producción nacional y un 95% importada” (los porcentajes son similares a los empleados por la industria nacional del biodiésel).

Más información: según el estudio (ACV) del Ciemat, y dado todo lo dado, “la producción y uso de biodiésel puro de aceites vegetales crudos evita la emisión de 120 gramos de CO₂ por cada kilómetro recorrido en comparación con la producción y uso de diésel EN-590, lo que supone un 76% de ahorro de emisiones. Más aún: la producción y uso de biodiésel puro de aceites vegetales usados evita la emisión de 144 gramos de CO₂ por cada kilómetro recorrido, lo que supone un 91% de reducción de emisiones”. De cualquier manera, la conclusión es que cuanto mayor es la proporción de bio en la mezcla diésel, menor es la emisión de CO₂.

Bioetanol mezclado con gasolina al 5% (E5) y al 85% (E85)

Y, ahora, información sobre bioetanol. Vayamos por partes: el Ciemat ha hecho con el bioetanol lo mismo que con el biodiésel. Ha elegido, para comparar, varias alternativas (bioetanol al cinco por ciento, al ochenta y cinco por ciento y gasolina sin plomo 95), ha llenado el depósito de un vehículo de combustible flexible (Ford Focus 1.6i 16V Zetec Flexifuel) y lo ha operado en un ciclo de conducción determinado (Directiva 98/69/CE). Es decir, que también ha analizado el ciclo de vida del bioetanol en serio. O sea, que le ha hecho el ACV a todo, todo, empezando por la materia prima (de dónde viene la soja o el maíz, cuánto fuel gastó el barco en traerla de Indonesia, etcétera, etcétera...) y que, después de hacerle todas las cuentas al asunto (abajo dejamos enlace con el informe entero), según Lechón, gastamos más energía en producir un litro de gasolina que la que logramos con ese litro (1,18 megajulios gastamos por cada megajulio que producimos). Más: según la coordinadora del estudio del Ciemat, “en el caso del bioetanol puro, el balance es exactamente

al revés: 0,67”. O sea, que, según Lechón, “para obtener un megajulio de energía en forma de etanol necesito emplear 0,67 Mj de energía fósil”. ¿Conclusión? El bioetanol

gana. La revista Energías Renovables copia al Ciemat (reconozcámoslo) literalmente. Léase: “el balance energético de la producción de las mezclas estudiadas es tanto mejor cuanto mayor es el contenido de etanol en la mezcla”. O sea, que si empleamos E5 (cinco partes de etanol por 95 de gasolina) ahorramos energía. Pero es que si empleamos E85 (85 de etanol por 15 de gasolina) ahorramos mucha más. ¿Cuánta? Lo dice el Ciemat: “la mezcla E85 permite un ahorro de energía primaria de un 17% comparado con la gasolina 95”.

En CO₂ la historia es la misma. Ciemat: “las emisiones de CO₂ y de gases de efecto invernadero son tanto menores cuanto mayor es el contenido de etanol en la mezcla. La mezcla E85 evita que se emitan 170 gramos de CO₂ (90%) por cada kilómetro recorrido en comparación con la gasolina 95”. Y es que cuando quemamos gasolina en el motor del coche estamos emitiendo no sólo los correspondientes gramos de CO₂ por kilómetro recorrido. Emitimos, además, el CO₂ que salió del proceso de extracción del fósil, el que emitió el petrolero que trajo el «chapapote» desde el Golfo Pérsico o el de México (¿cuánto golfo!) hasta la Costa da Morte y el que exhaló la refinería que convirtió el crudo en combustible apto para el motor del coche. En fin, que, esto es lo que dicen los científicos del Ciemat, organismo dependiente del ministerio de Educación... y Ciencia.

Más información

www.energiarenovables.ciemat.es



Eficiencias energéticas del ciclo de vida y ratio de energía fósil de las mezclas estudiadas, en los dos escenarios.

	Eficiencia energética del ciclo de vida (MJ _{combustible} /MJ _{energía primaria})		Ratio de energía fósil (MJ _{combustible} /MJ _{energía fósil})	
	Escenario base	Escenario 50/50	Escenario base	Escenario 50/50
Sistema A1: E85	0,965	0,952	1,262	1,238
Sistema A2: E5	0,844	0,843	0,860	0,859
Sistema B: Gasolina 95	0,839	0,839	0,848	0,848

Energía primaria utilizada para la producción y distribución de las mezclas estudiadas en los dos escenarios considerados

	Energía primaria total Escenario base (MJ/km)	Energía primaria total Escenario 50/50 (MJ/km)
Sistema A1: E85	2,325	2,357
Sistema A2: E5	2,798	2,800
Sistema B: Gasolina 95	2,806	2,807

Como puede observarse, la introducción de cereal importado en un 50% aumenta el uso de energía primaria por kilómetro recorrido en el caso del E85 en un 1%. En los sistemas A2 y A3, este efecto es inapreciable.

Rangos de variación de los resultados

	Consumos energéticos		Eficiencias energéticas		Emisiones evitadas	
	Energía primaria (MJ/km)	Energía fósil (MJ/km)	Eficiencia energética del ciclo de vida	Ratio de energía fósil	Emisiones de CO ₂ (g CO ₂ /km)	Emisiones de GEI (g CO ₂ equiv/km)
E85	2,33 (2,04-3,23)	1,78 (1,58-2,59)	0,97 (0,67-1,1)	1,26 (0,87-1,42)	170 (82-180)	144 (41-167)
E5	2,79 (2,78-3,25)	2,75 (2,73-3,19)	0,84 (0,73-0,85)	0,86 (0,74-0,86)	8 (4-9)	7 (2-9)
E0	2,81 (2,80-3,24)	2,78 (2,77-3,21)	0,84 (0,73-0,84)	0,85 (0,73-0,85)		
Etanol*			1,03 (0,68-1,23)	1,49 (0,90-1,78)		
Gasolina 95*			0,86 (0,74-0,86)	0,87 (0,75-1,03)		

* solo producción



Máximo rendimiento con cualquier tiempo.

La nueva generación de inversores PV: Fronius **IG Plus**

El objetivo estaba claro: aprovechar al máximo todos los rayos del sol. Lo más importante no es sólo el valor del máximo rendimiento, sino la combinación inteligente de varios factores: por ejemplo, un rendimiento uniforme sobre una amplia gama de tensión, así como la posibilidad de reaccionar de forma rápida y exacta a los cambios del tiempo, por mínimos que sean. Y además un servicio fiable y sin interrupciones. La nueva generación de inversores Fronius **IG Plus** reúne todas estas características para una máxima ganancia de energía. 365 días al año y con cualquier tiempo. Se trata de descubrir estas y muchas otras ventajas como el innovador sistema enchufable de potencia o el sofisticado sistema de ventilación: www.fronius.com



POWERING YOUR FUTURE



Mitos y realidades en torno a los biocarburantes

El mes pasado la Asociación de Productores de Energías Renovables (APPA) hacía público el informe "Biocarburantes y Desarrollo Sostenible. Mitos y Realidades", en un intento de poner las cosas en su sitio. Para saber de qué estamos hablando, en la segunda página aparecen dos acepciones del diccionario. Mito: "Cosa inventada por alguien, que intenta hacerla pasar por verdad". Realidad: "Verdad. Lo que ocurre verdaderamente, aparte de las apariencias o de lo que podría imaginarse".

APPA*

La subida del precio de los cereales y de los alimentos básicos de la cesta de la compra no está causada por la producción de biocarburantes sino por el desequilibrio entre la demanda y la oferta de materias primas en el mercado agroalimentario ocasionado por las malas cosechas —provocadas por la se-

quía en los principales países productores—, el fuerte aumento de la demanda alimentaria en países como China e India, la especulación financiera en los mercados internacionales de cereales y el mantenimiento de tierras sin cultivar impuesto por la política agraria comunitaria (PAC).

Esta es una de las principales conclusiones del informe, en el que se analiza de forma pormenorizada lo que hay de mito en algunos de los tópicos más extendidos sobre la sostenibilidad de los biocarburantes en materia de cambio climático, eficiencia energética, uso de la tierra, biodiversidad y mercado alimentario.

El presidente de APPA Biocarburantes, Roderic Miralles, ha sido rotundo al afirmar que "la industria de biocarburantes no tiene ninguna responsabilidad en la subida del pan. Cómo podríamos tenerla si el bioetanol sólo utilizará en 2007 el 1,6% de la producción europea de cereales y, además, el trigo blando, que es el que se emplea para producir bioetanol, no se suele usar para elaborar el pan". "La industria de biocarburantes", añade, "es la primera interesada en que el precio de las materias primas baje lo más posible, ya que representa entre un 60% y un 70% de sus costes de producción. Los productores sufrimos el alza del precio, no lo generamos".

Biocarburantes y cambio climático

El documento "Biocarburantes y desarrollo sostenible. Mitos y realidades" analiza con detalle la actividad de la producción de biocarburantes y su incidencia en el cambio climático. A este respecto y ante el mito de que los biocarburantes emiten más gases de efecto invernadero que los combustibles fósiles a los que sustituyen, el documento editado por APPA pone de manifiesto la realidad de que los biocarburantes producidos en España reducen las emisiones de gases de efecto invernadero hasta en un 88% por cada kilómetro recorrido en comparación con el gasóleo y la gasolina, según concluye un reciente estudio de Análisis de Ciclo de Vida (ACV) de los biocarburantes en España, llevado a cabo por el Centro de Investigaciones Energéticas, Medioambientales y Tecnológicas (CIEMAT), por encargo del Ministerio de Medio Ambiente.

De hecho, se señala en el documento que los biocarburantes son en estos momentos la única alternativa disponible para empezar a sustituir al petróleo en el transporte, redu-



ciendo sus impactos ambientales, aumentando la seguridad de suministro y contribuyendo al desarrollo de las economías locales.

Biocarburantes y eficiencia energética

Hay quien afirma que los biocarburantes tienen un balance energético peor que el de los combustibles fósiles. En este caso, el citado estudio del CIEMAT es, asimismo, concluyente: el balance energético de los biocarburantes es siempre mejor que el del gasóleo y la gasolina, ya que su producción, distribución y uso requiere menos energía primaria y fósil que la utilizada por los combustibles fósiles convencionales.

Es también concluyente el estudio en lo que se refiere a la eficiencia energética de los biocarburantes, que algunos ponen en duda al afirmar que requieren más energía para su producción y distribución que la que ellos mismos finalmente contienen.

El citado estudio de Análisis de Ciclo de Vida (ACV) de los biocarburantes en España concluye que la eficiencia energética de los



biocarburantes es siempre mejor que la de los combustibles fósiles. A diferencia del gasóleo y la gasolina, que tienen siempre una eficiencia energética negativa, los biocarburantes tienen en la mayoría de los casos una eficiencia energética positiva, ya que la cantidad de energía requerida para su producción y distribución es inferior a la que contienen.

Biocarburantes, uso de la tierra y biodiversidad

Otro mito extendido en ciertos sectores de la opinión pública es que la creciente demanda de materias primas para la fabricación de biocarburantes es la causa de la deforestación de bosques tropicales, como los del Sudeste asiático o Brasil, al fomentar la sustitución de los bosques tropicales por plantaciones agrícolas.

La realidad es que la demanda de materias primas para la fabricación de biocarburantes tiene una escasa influencia en la deforestación tropical en el Sudeste asiático y

Brasil, un fenómeno que desgraciadamente, por otra parte, se viene produciendo desde hace décadas y, por tanto, mucho antes de que empezara la reciente producción a gran escala de biocarburantes.

Así lo proclama la Comisión Europea en su primer informe sobre el progreso de los biocarburantes en la UE y la incidencia del biodiésel en la extensión del cultivo de la palma. El ejecutivo comunitario aporta datos muy significativos: mientras la producción global de aceite de palma creció entre 2001 y 2005 en casi 10 millones de toneladas, la cantidad de dicho aceite des-



www.symaga.com



"Más de 20 años de experiencia en el suministro de soluciones de almacenamiento a nivel mundial"




Todo tipo de Instalaciones de Silos para cubrir las necesidades del mercado.

Silos para semillas, cereales, maltas, semillas oleaginosas (soja, girasol, colza, ...), gránulos o pellets, harinas, arroces, y en general productos para la agricultura, industria agroalimentaria, biocombustibles y biomásas.

Ctra. de Arenas de San Juan Km. 2,3.
C.P. 13.210 . Villarta de San Juan,
Ciudad Real. ESPAÑA
www.symaga.com
antonio.benitez@symaga.com



tinada a la producción de biodiésel ha sido de sólo 30.000 toneladas en 2005. La industria alimentaria es, por tanto y con gran diferencia, la principal responsable de la creciente demanda de aceite de palma en el mundo.

Por otra parte, en el caso de Brasil, según sus autoridades, el área dedicada al cultivo de caña de azúcar destinada a la producción de bioetanol es actualmente de 6 millones de hectáreas y estas áreas se encuentran muy alejadas de la selva amazónica. En el futuro tampoco es previsible ninguna interacción negativa, dado que la tierra potencialmente disponible para la agricultura en Brasil –sin afectar a la selva amazónica y otras áreas protegidas– alcanza los 90 millones de hectáreas, mientras que el Estado sólo tiene pensado explotar 17 millones de hectáreas adicionales para la producción de caña. Además, conviene saber que la caña de azúcar no tiene buenas condiciones agronómicas en el área amazónica.

Deforestación y pérdida de hábitats

Se aduce también que el cumplimiento de los futuros objetivos europeos de biocarburantes –10% para el año 2020– provocará una mayor deforestación y pérdida de hábitats. En este caso, en el citado informe la Comisión Europea señala que “si el cultivo de las materias primas necesarias para la producción de biocarburantes tiene lugar en las tierras apropiadas, el impacto medioam-

biental que ocasionaría alcanzar una cuota de mercado de biocarburantes del 14% será manejable”. Lógicamente, más limitado será el impacto ambiental si el objetivo es llegar sólo al 10%.

Al respecto, con el fin de que la producción de biocarburantes continúe contribuyendo en el futuro a la sostenibilidad, la Comisión Europea trabaja en el establecimiento de un sistema de certificación de los biocarburantes que permita incrementar todavía más sus beneficios en materia de cambio climático y minimizar sus riesgos ambientales.

En cualquier caso, la producción de biocarburantes puede tener impactos positivos en la biodiversidad al diversificar los cultivos en sistemas intensivos, pasando del monocultivo al policultivo, y permitir cambiar de especies anuales a especies perennes: chopo o jatrofa para bioetanol y biodiésel, respectivamente.

En última instancia, la Comisión Europea ha recordado en su informe un dato obvio pero que no puede dejar de mencionarse: el incremento del consumo de biocarburantes implicará un menor consumo de productos petrolíferos y, por tanto, una disminución de los enormes impactos ambientales asociados a los carburantes fósiles. En conclusión, los biocarburantes no pueden verse como la panacea que va a resolver todos los problemas ambientales y energéticos del planeta, pero sí como una contribución significativa a un nuevo modelo energético y de transporte más diversificado, eficiente y sostenible.

Biocarburantes y mercado alimentario

El documento explica ampliamente en su última parte la incidencia de los biocarburantes en el mercado alimentario, concretamente en el precio de



las materias primas, la influencia que el sector pueda o no tener en la inflación o qué efectos tendrá el objetivo del 10% de biocarburantes para 2020. Y analiza en detalle el caso de las tortitas de maíz mexicanas.

En lo referente al impacto del objetivo del 10% de biocarburantes para 2020, el documento examina su efecto en el mercado de cereales y bioetanol, en el de semillas oleaginosas y biodiésel, en la ganadería y lo productos alimentarios acabados y en la disponibilidad de tierras para cultivos energéticos.

Biocarburantes y seguridad alimentaria

Por último, el documento “Biocarburantes y desarrollo sostenible. Mitos y realidades” analiza cómo la producción de materias primas para la elaboración de biocarburantes puede ser una oportunidad para incrementar la seguridad alimentaria y energética de los países en vías de desarrollo.

** APPA Biocarburantes agrupa a 42 empresas que representan a la mayoría de los productores españoles de bioetanol, biodiésel y biogás.*

Más información

El informe “Biocarburantes y Desarrollo Sostenible. Mitos y Realidades” puede descargarse en formato PDF en la web de la asociación: www.appa.es



Seguidor Solar **10K5**

...hasta un 40% más de rendimiento

De última generación



- Sistema completo (plug & play)
- Alta eficiencia
- Ángulos de recorrido máximos
- Sistema Wind Proof
- Seguimiento Astronómico
- Software de control y monitorización
- Ecológico



Soltec energías renovables, S.L. C. Aldebarán parcela 58-59 Pol. Ind. "La Estrella" 30500 Molina de Segura Murcia

Apdo 105 info@soltec-renovables.com T_902 886 543 968 603 153 F_968 603 246 www.soltec-renovables.com



Juicio a los biocarburantes: ¿culpables o inocentes?

El bioetanol y el biodiésel se han convertido en protagonistas indiscutibles de un debate que provoca que un día se acuesten como la alternativa más sostenible a los combustibles fósiles y al siguiente se despierten como responsables de las subidas de los precios del cereal o la deforestación de la Amazonia. Seis expertos opinan sobre esta controversia. Entrar a valorar el debate previo o el generado por ellos podría intoxicar aún más la cuestión. Suya es la palabra.

Javier Rico

Cuestionario

1. ¿Ha influido la producción de biocarburantes en el aumento de los precios de los cereales y de productos elaborados, como la leche o el pan?
2. ¿El incremento de la producción de biocarburantes contribuye a la deforestación de bosques tropicales, al talarlos para plantar grandes extensiones de palma u otras especies destinadas especialmente a la fabricación de biodiésel?
3. Se cuestiona también (lo ha hecho recientemente Hartmut Michel, Premio Nobel de Química) que el balance energético de los biocarburantes sea neutro, y que, por lo tanto, se emite CO₂ y no se frenan las emisiones de gases de efecto invernadero. ¿Es cierto?
4. ¿Es necesario etiquetar los biocombustibles para certificar que su producción se ha realizado de forma sostenible y con el máximo respeto por el medio ambiente?
5. ¿Se debe fomentar desde las administraciones la producción y uso de los biocombustibles?

Lorenzo Ramos Silva

Secretario general de la Unión de Pequeños Agricultores y Ganaderos (UPA)

"No hay ninguna relación entre la subida de la leche y la de los cereales"

1. El aumento del precio de los cereales ha obedecido a la confluencia de factores entre los que se encuentra el desarrollo de los biocarburantes. Dicho esto, hay que afirmar que no es la causa principal de la escalada de precios. La producción de cereales de la Unión Europea destinada a bioetanol en 2006 fue el 1,3% y para el año 2007 las estimaciones están al torno al 1,6%. Respecto al aumento del precio de los productos elaborados como leche o pan es preciso aclarar que el impacto del incremento del precio de los cereales en el de la barra de pan está absolutamente tasado. En el caso de la leche, no hay ninguna relación con la subida de los cereales y de los piensos.
2. No es una cuestión que directamente afecte a la competencia de una organización profesional agraria como es UPA, por lo que no podemos afirmar categóricamente, como en el caso anterior, la influencia o no en la deforestación del planeta. Sin embargo hay algún dato objetivo que arroja luz sobre esta cuestión: mientras que la producción de aceite de palma creció entre 2001 y 2005 en casi 10 millones de toneladas, la cantidad destinada a la producción de biodiesel fue de unas 30.000 toneladas en 2005 (un 0,3%).
3. Nuevamente, como agricultores, no tenemos elementos de análisis suficientes para llegar a afirmaciones como las del Premio Nobel. Entendemos que en España hay organismos autorizados para establecer un análisis



riguroso. En este sentido, el CIEMAT ha cuantificado los beneficios que supone para nuestro país el uso de biocarburantes en dos aspectos fundamentales: el ahorro de energía fósil y las emisiones de CO₂ evitadas. Los resultados obtenidos desmienten claramente las afirmaciones del Premio Nobel.

4. Creemos que es absolutamente imprescindible establecer un sistema creíble de certificación de la procedencia de las materias primas, tanto para el biodiésel como para el bioetanol.
5. El apoyo de las administraciones públicas es fundamental para que este sector alcance en Europa el nivel de producción y consumo que se da en EEUU o Brasil. Es una alternativa de cultivo interesante para los productores agrarios como complemento de sus rentas y puede servir para fijar población en el medio rural y a la vez contribuir de forma importante a frenar la contaminación y el cambio climático.





David Sánchez

Responsable de Agricultura y Alimentación de Amigos de la Tierra

“Son demasiadas las voces que alertan de la relación entre subidas de precios y desarrollo de agrocombustibles como para ignorarlas”

■ 1. Nosotros no tenemos mecanismos para asociar la subida del precio con el impulso a los agrocombustibles. Y no dudamos que se deba a una gran cantidad de factores internacionales. Pero son demasiadas las voces que inciden en esta relación como para ignorarla. La OCDE, la FAO o el Programa de Energía de la ONU han alertado recientemente de que la demanda de terreno para agrocombustibles supondría un incremento del precio de los alimentos básicos.

■ 2. Amigos de la Tierra investigó en Indonesia a uno de los principales exportadores de aceite de palma para la producción de biodiésel y nos encontramos con talas ilegales, quema de selvas, violación de derechos humanos... No queremos responsabilizar únicamente a los agrocombustibles de todos estos problemas, pero la presión sobre el territorio que ejercen está agudizando la situación.

■ 3. Los cálculos demuestran que el uso de agrocarburos no contribuye a disminuir las emisiones totales de CO₂ por el mero hecho de ser de origen vegetal, pues se emiten éste y otros gases de efecto invernadero si el cultivo se realiza en suelo que ha sido previamente deforestado o transformado. Lo mismo ocurre cuando se emplean fertilizantes, que es lo habitual en la producción de agrocarburos, y también si para la transformación de la planta en combustible y para transportarlo hasta el lugar donde será vendido se emplean otros de origen fósil. El balance final dependerá del ciclo de vida completa y no se pueden pasar por alto las emisiones indirectas.

■ 4. Consideramos que, hoy por hoy, los procesos de etiquetado y certificación no serán capaces de prevenir los problemas generados por la producción a gran escala. Si etiquetamos los cultivos para agrocombustibles, serán los de uso alimentario los que se desplacen hacia zonas sensibles. O certificamos todos o el etiquetado de un solo tipo de cultivos simplemente desplazará el problema hacia otro lado.



■ 5. Antes de fomentar la producción de agrocombustibles se deben analizar cuidadosamente todos sus riesgos. No es sólo una cuestión ambiental, sino también social. Desde Amigos de la Tierra pedimos a las administraciones que apliquen el principio de precaución con los

agrocombustibles y que apuesten decididamente por medidas de ahorro energético e incentiven todos los aprovechamientos posibles de la energía solar.



Jaume Margarit Roset

Director de Energías Renovables del Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía (IDAE)

“Los responsables de la deforestación de los bosques tropicales no están en el sector de los biocombustibles”

■ 1. La base del problema está en un fenómeno de distorsión entre la oferta y la demanda. Así, la oferta ha disminuido principalmente por las malas cosechas de grandes productores como Australia, Ucrania y Argentina. En el lado de la demanda, el incremento del consumo de cereales de las potencias emergentes, y en especial de China e India, ha sido muy notable. Por otro lado, esta distorsión se ha combinado con importantes movimientos especulativos en los mercados de futuros de cereales, que han llevado a que los precios hayan conseguido máximos históricos.

■ 2. Los responsables de la deforestación de los bosques tropicales no están en el sector de los biocarburos. El argumento de que el crecimiento del sector del bioetanol en Brasil o del biodiésel en Malasia e Indonesia está detrás de la pérdida de masa forestal en estos países es tan recurrente como falaz. Por lo que respecta al caso brasileño, las principales explotaciones de caña de azúcar para la producción de bioetanol se encuentran a miles de kilómetros de la Amazonia (en el noreste del país y en la zona de Sao Paulo y el Mato Grosso).

■ 3. Existe una amplia bibliografía que contradice esas afirmaciones. Por citar sólo un caso, en nuestro país el CIEMAT ha concluido recientemente un análisis del ciclo de vida de los biocarburos conforme a cuyos resultados queda claro que, tanto su producción y uso suponen importantes reducciones de las emisiones de gases de efecto invernadero con relación a los carburantes fósiles, como que su balance energético es mejor que el de éstos, pues englobando las fases de producción, distribución y utilización, requieren menos energía primaria y fósil.





■ 4. En la actualidad, desde la Comisión Europea y otras instituciones mundiales se trabaja en la implantación de una metodología de certificación de la sostenibilidad de la producción de las materias primas y del biocarburante aceptable por todos los agentes que participan en este sector. En España, la implementación de la obligación del uso de biocarburantes se desarrollará en paralelo a la adopción en el ámbito europeo de un procedimiento consensuado de certificación de sostenibilidad, de tal modo que en el momento en el que esté disponible pasará a ser un requisito para que los agentes afectados por esta obligación puedan cumplir con sus objetivos.

■ 5. La respuesta en este punto ha de ser rotundamente afirmativa. La producción y el uso sostenibles de los biocarburantes suponen importantes beneficios en términos de lucha contra el cambio climático, aumento de la seguridad energética y creación de riqueza. Por todo ello tienen reservado un lugar en el futuro de las fuentes de energía que se emplearán en el sector del transporte, no como únicos sustitutos de la actual dependencia completa del petróleo, pero sí como parte de un panorama donde la oferta de productos en ese sector habrá de ser mucho más variada que la que se ofrece hoy.

Antonio Vallespir de Gregorio

Vicepresidente ejecutivo y director general de Operaciones de Abengoa Bioenergía

“La industria alimentaria es, con gran diferencia, la principal responsable de la creciente demanda de aceite de palma”

■ 1. La influencia ha sido marginal. Las bajas cosechas (UE, Ucrania, Rusia) y una demanda superior (China, India) a las esperadas; el incremento de las prácticas especulativas en los mercados de *commodities* y del coste de los fletes de transporte; y una disminución creciente de las tierras cultivables en la UE son, entre otras, las razones que explican, aunque no justifican, el crecimiento del precio de los cereales. Nunca el de la leche o el pan, en cuyo coste total la incidencia de los cereales es mínima.

■ 2. La CE en su Informe sobre el progreso de los biocarburantes informa que la producción mundial de aceite de palma creció entre 2001 y 2005 en 10 millones de toneladas, en tanto que la cantidad de dicho aceite destinada a la producción de biodiésel fue insignifi-

cante y sólo de 30.000 toneladas en 2005. La industria alimentaria es, con gran diferencia, la principal responsable de la creciente demanda de aceite de palma en el mundo.

■ 3. Los análisis del ciclo de vida realizados por el CIEMAT en 2005 sobre los procesos de producción y distribución de bioetanol y biodiésel en España concluyen que el uso de biodiésel puro y de bioetanol reduce entre un 57% y un 88% las emisiones de CO₂ equivalente por cada kilómetro recorrido en comparación con el gasóleo y la gasolina. Similares reducciones pueden confirmarse en el informe de la Agencia Internacional de la Energía, *Biofuels for Transport* de 2004.

■ 4. La Comisión Europea está elaborando un sistema de certificación de biocarburantes que aumente más sus beneficios en materia de cambio climático y minimice sus riesgos ambientales. Este sistema excluirá de las ayudas fiscales y otros incentivos públicos a aquellos biocarburantes que no cumplan criterios de sostenibilidad, es decir, que no reduzcan las emisiones de efecto invernadero o que se fabriquen con materias primas procedentes de tierras cuya transformación haya provocado una pérdida apreciable de biodiversidad o una elevada liberación de carbono a la atmósfera.

■ 5. Las Administraciones Públicas son las principales responsables de evitar el cambio climático y sus consecuencias y el deterioro creciente del medio ambiente. Fomentar el uso y la producción de los biocarburantes para sustituir de forma creciente el uso y producción de combustibles fósiles es también una responsabilidad de esas administraciones.



José Santamarta

Director de la edición en español de la revista *Worldwatch* y experto en energía

“Las ayudas a los biocombustibles estarían mejor empleados en otras energías renovables y en el desarrollo de las pilas de combustible y el hidrógeno”



■ 1. Soy, desde hace 30 años, un firme defensor de las energías renovables, pero siempre he criticado el desarrollo de los biocombustibles por razones ambientales, sociales y económicas. Cuando hace tiempo señalé que su desarrollo repercutiría en un encarecimiento del precio de los cereales (en el caso del etanol) y de los aceites vegetales (biodiésel), se me criticó, argumentando que los biocombustibles representan un porcentaje muy pequeño de la demanda. Tales críticas ignoran cómo funcionan los mecanismos de la oferta y la demanda en los mercados reales, y los resultados están a la vista, con el importante crecimiento de los precios.

■ 2. Sin duda, como es evidente con las palmas aceiteras en Malasia, Indonesia y en la costa del Pacífico en Ecuador y Colombia. La caña de azúcar (etanol) y la soja (biodiésel) contribuyen a la destrucción del Cerrado, la Caatinga, la selva atlántica y la Amazonia, todos en Brasil.

■ 3. Los biocombustibles, en pequeñas cantidades y en determinadas circunstancias, son beneficiosos. Pero los objetivos son muy ambiciosos, multiplicando por 10 el consumo actual para el año 2010, y por 20 para el año 2020. Desde mi punto de vista tales objetivos son viables, pero tendrán un gran impacto en los precios de los alimentos, afectarán a la biodiversidad, su balance energético es bastante dudoso, como el de las emisiones (emisiones de CO₂ por el cambio en los usos del suelo), y requieren grandes cantidades de agua, fertilizantes, plaguicidas y combustibles fósiles para los tractores y todo el proceso.

■ 4. Por supuesto, y se debe dar prioridad a la producción local.

■ 5. No. En primer lugar, por el coste de oportunidad a causa de la pérdida de ingresos procedentes de los impuestos sobre la gasolina y el gasóleo; y por las subvenciones, unos recursos que serían mejor empleados en otras energías renovables y en el desarrollo de las pilas de combustible y el hidrógeno. Y queda por señalar otra cuestión clave: los biocombustibles contribuyen a perpetuar un modelo energético y de transporte insostenible, sustituyendo pequeños porcentajes del consumo de gasolina y gasóleo. Con tales razonamientos no quiero sugerir que haya que oponerse por completo a su desarrollo, sobre todo a los de la segunda generación, pero sí creo que hay que ser muy cautos y hacer bien las cuentas.

Roderic Miralles

Presidente de la sección de Biocarburantes de la Asociación de Productores de Energías Renovables (APPA)

“Hay que incorporar la etiqueta energética que una Directiva europea nos obliga a tener desde octubre de 2003”

■ 1. Rotundamente, no. Nuestra incidencia es mínima y los datos lo demuestran. En la Unión Europea este año sólo el 1,6% de la producción de cereales se ha dedicado a la producción de bioetanol y en España apenas superaremos el 5%. Si tenemos en cuenta que en los costes de producción del pan la materia prima es sólo de un 5%, la res-

puesta está más que clara. En este sentido se han manifestado las responsables de la agricultura europea, la comisaria Marian Fischer Boel, y la ministra española, Elena Espinosa.

■ 2. Sobre este asunto ya se ha pronunciado la propia Comisión Europea, que en su primer informe sobre el progreso de los biocarburantes en la Unión Europea (UE) afirma que la producción de biocarburantes en España y en la UE tiene una escasa responsabilidad en el fenómeno de la deforestación de los



bosques tropicales. Baste decir que la caña de azúcar no tiene buenas condiciones agronómicas en el área amazónica y que las tierras dedicadas a su cultivo se encuentran muy alejadas de ella y de otras áreas protegidas.

■ 3. Puedo citar a otro premio Nobel, Carlo Rubbia, para el que la solución del medio ambiente pasa por la energía solar y los biocarburantes. Aparte de opiniones, nuevamente me remito a un estudio llevado a cabo por el CIEMAT por encargo del Ministerio de Medio Ambiente, donde se concluye que los biocombustibles reducen las emisiones de gases de efecto invernadero hasta en un 88% por cada kilómetro recorrido en comparación con el gasóleo y la gasolina. De hecho, se señala que son en estos momentos la única alternativa disponible para empezar a sustituir al petróleo en el transporte, reduciendo sus impactos ambientales, aumentando la seguridad de suministro y contribuyendo al desarrollo de las economías locales.

■ 4. Los biocarburantes y todas las energías renovables. Desde APPA venimos apostando desde hace mucho tiempo por la etiqueta verde. Es necesario que el consumidor sepa el origen de la energía que consume para que pueda elegir. Hay que incorporar la etiqueta energética que una Directiva europea nos obliga a tener desde octubre de 2003 y que sufre un incomprensible retraso en su incorporación a la normativa española. Una vez se establezca, todas las empresas que suministran energía tendrán la obligación de informar sobre cuáles son las fuentes que utilizan para su obtención.

■ 5. Si queremos cumplir los objetivos tanto europeos como españoles de consumo de biocarburantes, las diferentes Administraciones deben poner en marcha planes que impulsen su producción y su consumo. APPA aplaude cualquier iniciativa en este sentido, como la obligación de biocarburantes aprobada en junio. Asimismo, esperamos del Gobierno medidas que ayuden a que el sector de biocarburantes mantenga su posición de liderazgo mundial.



Elena Espinosa

Ministra de Agricultura, Pesca y Alimentación

“La repercusión de los biocombustibles en el precio de los cereales ha sido escasa”

La ministra de Agricultura, Pesca y Alimentación, Elena Espinosa, se posicionó claramente sobre la influencia de la producción de bioetanol en la subida de los precios de los cereales. En una intervención el pasado 19 de septiembre ante el pleno del Congreso advirtió que los biocombustibles habían tenido “una escasa repercusión en Europa en el mercado de cereales”, debido a la marginal utilización de esas materias primas. Afirmó además que “en España algunas instalaciones permanecen cerradas desde abril por los altos precios de los cereales y los costes del transporte. La explicación –prosiguió– está en el desajuste existente entre la producción mundial (aunque ésta ha venido incrementándose, alcanzando en la última campaña los 1.650 millones de toneladas) y el aumento de la demanda (como consecuencia de su incremento en países como Brasil, Rusia, India y China)”.



Gelfuel, biocombustible para la cocina africana

Uno: la falta de acceso a energías limpias dificulta gravemente el desarrollo de los países más pobres. Dos: el uso de combustibles sucios, en las cocinas de los hogares del tercer mundo, afecta a la salud de 1.600 millones de personas. Esas son las conclusiones del informe "Energía y salud" que acaba de publicar la revista médica The Lancet. ¿Y el "gelfuel"? Pues una alternativa (combustible renovable para las cocinas africanas) limpia, barata y autóctona.

Ana E. Dewar

Publicado recientemente por The Lancet, "Energía y salud" es un estudio que denuncia una profunda laguna en el debate actual sobre cambio climático: la relación directa y crítica que hay entre energía y salud. Y es que la salud, se apunta, merece un peso mayor a la hora de establecer estrategias personales, nacionales o globales. Según The Lancet, uno de los mayores retos "postergados" para la salud pública es asegurar fuentes limpias de energía a los más de 2.400 millones de personas que dependen de fuentes de energía tradicionales como la biomasa, la parafina o el carbón vegetal para cocinar y calentarse. Más de 1.600 millones de personas padecen serios efectos sobre la salud a raíz del uso, o mal uso, de

los combustibles, a veces muy contaminantes, que emplean en el hogar.

Es en este contexto en el que hay que enmarcar el proyecto que aquí nos ocupa, un proyecto que es tan modesto como extraordinariamente trascendente, un proyecto emprendido por una joven doctora que viajó un día a Tanzania, un país de 35 millones de habitantes en el que el 90% de la población carece de acceso a la electricidad y depende de combustibles derivados del petróleo, la leña y el carbón vegetal para cocinar e iluminar el interior de sus viviendas.

La historia suena tal que así: Ntombenhle Khathwane, licenciada en filosofía por la Universidad Mpumalanga, de Swazilandia, y actualmente cursando un master en políticas africanas, realizó un viaje a Tanzania para

asistir a una conferencia. La pobreza del país, la desesperación de la juventud por las altísimas tasas de desempleo y la falta generalizada de acceso a agua potable y energía impactaron a Khathwane, que, de vuelta a su país, se empeñó en investigar posibilidades de negocio que paliaran en alguna medida esta situación. Durante su búsqueda, identificó un importante nicho de mercado en el sector energético: la producción y distribución de combustible orgánico limpio derivado de una fuente renovable, el azúcar de caña.

Abajo, a la izquierda, Ntombenhle Khathwane, la joven doctora premiada por la Fundación Bancaja con el Galarón al Proyecto de Emprendedores 2007 por su "plan de construcción de una fábrica de 'gelfuel' en Tanzania". La ceremonia de entrega de la placa acreditativa tuvo lugar en el Campus de Excelencia 2007 que patrocinaron el pasado mes de julio el Gobierno de Canarias y la Casa África (a la derecha, también con placa, Fatuo Gueye (Senegal), la otra joven premiada en el Campus por un trabajo sobre la mejora del cultivo de leguminosas para forraje).



Azúcar para cocinar

Así nació la empresa G-Investments, sociedad participada por la propia estudiante y tres socios tanzanos. El objetivo de la empresa es construir una planta de producción de gel de etanol. El gel de etanol, denominado "gelfuel", es un derivado de la melaza de caña, residuo de la fabricación del azúcar, cuyo uso no entraña riesgos para el entorno y la salud. El proceso de producción se basa en la fermentación y destilación de la melaza para obtener etanol de bajo grado, que posteriormente es procesado con agua, un agente espesante y un colorante para la elaboración del gel.

El combustible "gelfuel" fue desarrollado durante diez años por Eric Barrett, un eminente científico que diseñó además las estufas y calentadores que pueden emplear su combustible. Barrett fue también el fundador de la empresa Millenium Gelfuel, en Zimbabwe, la cual recibió un importante apoyo económico del Banco Mundial (BM) en 2000. La sección Energías Renovables de esta institución concedió a la sazón diversas subvenciones a Millenium Gelfuel para la investigación y perfeccionamiento del combustible como alternativa al uso de la leña, el carbón vegetal o la parafina en las cocinas africanas, opciones todas que presentan muchos inconvenientes.

A saber: el uso de leña para cocinar y calentarse está afectando cada vez más gravemente a la cubierta vegetal del territorio. El



proceso es el siguiente: incremento demográfico, incremento de las necesidades energéticas, incremento de la presión de la población sobre el territorio (explotación creciente de la cubierta vegetal, que es la que provee a la población de leña), incremento del riesgo de erosión (creciente en territorios en los que la desaparición de la cubierta vegetal deja desprotegida a la tierra), peligro de desertificación, antesala de la hambruna.

Con el carbón y la parafina los problemas son otros, probablemente más inmediatos y en todo caso también muy graves. ¿Por ejemplo? El empleo de esos combustibles en el interior de viviendas mal ventiladas entraña un gravísimo riesgo (por las emisiones) para la salud, sobre todo, de mujeres y niños. Además, la quema de carbón supone un incremento neto de las emisiones de CO₂ a la atmósfera.

"El biocombustible del milenio"

El caso es que, en el año 2000, Millenium Gelfuel recibió un importante apoyo económico del BM porque su propuesta, su combustible, podía ser parte de la solución a todos esos problemas, y ese mismo año la empresa concedió los derechos para fabricar y vender el gel combustible a la marca sudafricana Greenheat, que abrió una planta en Durban para suministrar "gelfuel" a EEUU y a Europa (especialmente a Reino Unido y Suecia).

"Suministros y servicios para sistemas de energía solar fotovoltaica"

www.sunconnex.com

SunConnex España

Aptdo de Correos 35018
28080 Madrid,
C/ Santa Leonor
22 -4.5, 28037 Madrid

T: 91 375 92 12

F: 91 375 90 63

E: info@sunconnex.com

SANYO

SCHOTT
solar

Membro de
ASIF

Frankus
Solar Electronics
Service Partner

SUNPOWER

Trina

SolarMax

ADVENT



SUNCONNEX®



Pues bien, visto lo visto en Tanzania, Khathwane se propuso producir ese mismo combustible... porque aprovecha recursos autóctonos, es muy barato y, además, no resulta nocivo ni para el medio ambiente ni para la salud de quienes lo usan. En fin, que se propuso por todo ello producirlo en Tanzania y distribuirlo por todo el país. Sin embargo, la falta de apoyo gubernamental y de instituciones financieras sólidas está convirtiéndose en un freno considerable para el proyecto.

De momento, Khathwane cuenta con un terreno y 25.000 dólares para la puesta en marcha de la primera fase de su empresa, pero precisa de casi medio millón de dólares para completar el proyecto con la planta de producción de etanol. El interés de varios inversores extranjeros se ha acrecentado por la posibilidad de producir biocarburantes derivados del mismo etanol para su uso en automoción.

En todo caso, Khathwane, que es la directora ejecutiva de la empresa, prevé la puesta en marcha –la primera etapa– en diciembre, mes durante el cual importará el

etanol de Kenia, ya que no existen productores ni distribuidores del producto en el país. En una segunda fase, G-Investments fabricará in situ su etanol a partir de melaza de caña de azúcar gracias a un acuerdo de compra de melaza que ha suscrito con la productora de azúcar TPC Sugar. Khathwane espera, asimismo, que el premio que su proyecto ha logrado recientemente en Europa conceda notoriedad a su empresa y “llame” a los fondos que necesita.

Galardón Fundación Bancaja al Proyecto de Emprendedores

La tercera edición del Campus de Excelencia, evento patrocinado por el Gobierno de Canarias y la Casa África y que acoge a alumnos de universidades y escuelas de negocios de España, Europa, Estados Unidos y África, premió con el “Galardón Bancaja” al plan de negocio de G-Investments. El galardón, dotado con 10.000 euros, fue otorgado a Ntombenhle Khathwane por “el alto nivel de investigación, el pragmatismo del proyecto y la calidad de las exposiciones”.

Autóctono, renovable, barato, limpio...

Las ventajas de “gelfuel” son tanto ambientales y sociales como sanitarias:

- ✓ Se distribuye en forma de gel, por lo que no se vierte como la parafina, por ejemplo. Su manejo es, pues, menos peligroso.
- ✓ No es explosivo, ni inflamable, ni tóxico, y no se prende por cargas estáticas.
- ✓ Puede extinguirse con agua y recuperarse el gel para su uso posterior.
- ✓ Presenta bajas emisiones de CO₂.
- ✓ Las estufas son muy estables y seguras, y disponen de un regulador para ajustar la temperatura de cocción.
- ✓ Puede ser utilizado en espacios cerrados, cerca de niños o animales, sin emisión de humos contaminantes.
- ✓ Eficiencia energética más alta que sus alternativas y precio competitivo.
- ✓ Proviene de fuentes renovables disponibles en las zonas de uso.
- ✓ Ofrece importantes oportunidades de negocio en zonas rurales: producción, distribución, fabricación de estufas, etc.

El primer paso de la estrategia empresarial premiada fue analizar el mercado potencial y las vías de distribución. El mercado comprendía no sólo el 90% de la población, que carece de acceso a la red eléctrica, sino que llegaba prácticamente al 100%, debido a los frecuentes cortes de suministro en el país. El alto precio de la electricidad conferiría un atractivo adicional al combustible alternativo. En cuanto a la competencia prevista, por el momento no existe ninguna empresa dedicada a la venta de gel en Tanzania, aunque sí hay muestras de interés por parte de otras empresas.

Con respecto a las vías de distribución, Khathwane prefirió otorgar un mayor peso a las rutas informales (mercadillos, puestos en las calles, venta puerta a puerta...) que a la distribución oficial en supermercados, ya que, de esta forma, se garantiza el acceso de la mayoría de la población al producto. Para su uso es necesario la adquisición de una estufa específica, más segura que las tradicionales de parafina o carbón y de coste relativamente bajo (aproximadamente dieciséis euros), que ya está siendo fabricada por artesanos en Tanzania. Una vez analizado el mercado, proceso, márgenes industriales, etcétera, se cerró un acuerdo con Greenheat, empresa con sede en Suráfrica productora de gel de etanol, para adquirir los derechos de transformación y venta del combustible en Tanzania. ¿Conclusión? Tenemos dos soluciones: un combustible (limpio, autóctono, renovable y barato) y una empresa en ciernes (proyecto premiado). Y tenemos dos problemas: 1.600 millones de seres humanos afectados por el humo de sus cocinas (así de prosaico) y una grave falta, la de inversores en Tanzania.

Más información

www.greenheat.co.za



Wagner & Co
TECNOLOGÍA SOLAR

www.wagner-solar.com



Wagner Solar es la empresa española distribuidora de sistemas solares térmicos Wagner&Co y de equipos solares fotovoltaicos BP Solar.

Con un carácter innovador, responsable y eficaz hemos conseguido la confianza del mercado solar.

Respaldados por un equipo de profesionales de gran experiencia en el sector de las energías renovables, desarrollamos nuestra empresa basándonos en tres principios: calidad, innovación y precio competitivo.

Con nosotros obtendrá garantía y fiabilidad.

Para obtener más información visite:

www.wagner-solar.com



El lento despegue de la biomasa eléctrica

Poco más de dos docenas de plantas eléctricas funcionan en España con biomasa. Muchas de ellas están situadas en Andalucía. El nuevo marco legal, aprobado a finales de mayo, da estabilidad a un sector que solo tiene quinientos megavatios instalados, apenas la cuarta parte de los 2.039 que el Plan de Energías Renovables considera "objetivo 2010".

Gregorio García Maestro

Las biomásas (productos de las masas forestales, cultivos energéticos, residuos de las industrias agrarias y ganaderas o el biogás generado en los vertederos) constituyen el pilar fundamental, en torno al 45%, del Plan de Energías Renovables (PER). Sin embargo, su desarrollo no está siendo el esperado, hasta el punto de que sólo se ha alcanzado en torno a un 25% del objetivo perseguido, aproximadamente 500 MW, cuando el PER pone el listón de 2010 en 2.039 megas. "Es la energía renovable con mayor potencial de crecimiento y, paradójicamente, la que está experimentando un desarrollo más limitado", argumenta Josep Turmo Soldevilla, presidente de la sección de biomasa de la Asociación de Productores de Energías Renovables.

Uno de los problemas principales es la disponibilidad del recurso. Garantizar en tiempo, calidad y cantidad el suministro del combustible se ha convertido en la pesadilla de los productores de biomasa eléctrica. La recogida, el transporte, el almacenaje y el tratamiento de la materia prima conllevan una logística casi siempre compleja y, por tanto, costosa. Además, hasta la reciente aprobación del Real Decreto 661/07, nuevo marco regulador de las renovables, las retribuciones, señala Turmo, "hacían casi inviable la rentabilidad de las plantas". El sistema de tarifas, sin embargo, "ha mejorado significativamente", pero queda otro gran escollo: "la complejidad de los trámites administrativos que ha de superar un proyecto para convertirse en realidad, una enmarañada red burocrá-

tica que impide a un productor abrir una central en un periodo inferior a dos años desde que hace la apuesta".

El Real Decreto 661/07 también ofrece estabilidad al sector por otra vía: la hibridación y la mezcla de combustibles, o sea, la posibilidad de generar electricidad en una misma instalación mezclando tecnologías o combustibles (abre así la opción, por ejemplo, de que las centrales térmicas convencionales de carbón y gas consuman también biomasa o biogás).

En todo caso, hoy, en España hay un número reducido de centrales de producción eléctrica a partir de biomasa. La mayor parte de la electricidad generada procede de plantas instaladas junto a las industrias que consumen esa electricidad (papeleras, forestales, agroalimentarias que emplean sus propios residuos para generar).

Andalucía es la primera región en el aprovechamiento de los recursos agrícolas, forestales e industriales con fines energéticos. Esta comunidad dispone actualmente de 16 plantas de generación de energía eléctrica con biomasa, con 151 megavatios, de los casi 500 instalados en España. Muchas de esas centrales utilizan combustible procedente de la biomasa del olivar y, en menor medida, residuos de madera, melaza de caña de azúcar y residuos de invernadero.

Pero la planta emblemática de España se encuentra en Navarra (fue abierta en 2002). Hablamos de (1) Sangüesa, propiedad de Acciona, con una potencia instalada de 25 MW y 8.000 horas de funcionamiento al año. La

inversión que se hizo fue de 51 millones de euros. Esta planta funciona a partir de la combustión de paja de cereal (160.000 toneladas al año).

Acciona también está presente en el ámbito de la biomasa con otras dos instalaciones de 4 MW cada una: la planta de cogeneración de (2) Talosa (Soria) y la de (3) Pinasa (Cuenca). Las dos son centrales térmicas que funcionan con biomasa forestal y también con el polvo que sale del lijado de tableros de madera.

Desde 1998 está instalada en Allariz (Orense) la central térmica (4) Allarluz, propiedad de Norvento. La inversión realizada fue de tres millones de euros. Posee una potencia de 2,35 MW y emplea tanto combustible procedente de la limpieza de los montes como residuos de la industria maderera, sobre todo cortezas, para la generación de electricidad y calor. Esta planta es una de las pocas, en España, que se alimenta de biomasa forestal.

En Andalucía funciona desde 2002 la planta de (5) Villanueva del Arzobispo (Jaén). Utiliza como materia prima el orujillo de la extracción de aceite y dispone de una potencia de 16 MW. Con 100.000 toneladas al año de este residuo se producen 113.000 MWh anuales de electricidad, que sirven para satisfacer las necesidades de una población de más de 30.000 habitantes. La central, propiedad de Endesa Cogeneración y Renovables (ECyR) y Energía de La Loma, cuenta con una depuradora de aguas.

Endesa Cogeneración y Renovables también tiene una participación del 52% de una planta gemela a la de Villanueva del Arzobispo en el municipio (6) de Villarta de San Juan, en Ciudad Real. Los otros dos copropietarios son la Agencia de la Energía de Castilla La Mancha y Aceites Piña. Cuenta, también, con una potencia de 16 MW y pone en la red 113,2 GWh. El combustible único es el orujillo de la planta extractora situada en la misma



Andalucía es la primera región española en cuanto al aprovechamiento de los recursos agrícolas, forestales e industriales con fines energéticos, y el olivar, una de las fuentes fundamentales de biomasa para sus centrales de producción de energía renovable.



localidad, y la única diferencia con la de Jaén es que en aquella hubo que construir un parque para almacenar 80.000 toneladas de combustible, puesto que el suministro proviene de diferentes instalaciones. Villarta de San Juan se puso en marcha en marzo de 2003 con una inversión de 21 millones de euros.

Con el orujillo como combustible también funciona desde 2004 la planta de (7) Fuente de Piedra (Málaga), que tiene una potencia instalada de ocho megavatios. La empresa propietaria es Becosa Energías Renovables, perteneciente al grupo andaluz Detea, que realizó una inversión de 12,3 millones de euros. Al lado se construyó además una planta para el secado del alperujo, que es la materia, altamente contaminante, de donde se extrae el orujillo que posteriormente se quema para producir energía.

En Lucena (Córdoba) Hermanos Santamaría Muñoz e Hijos (8) operan una planta de biomasa que quema orujillo y tiene una potencia instalada de 1,7 MW.

La cooperativa Oleícola el Tejar posee cuatro centrales en Andalucía. La que más potencia tiene, con 25 MW, es (9) Agroenergética Baena (Baena, Córdoba), inaugurada en 1999, que se dedica a extracción de orujo. Dispone de 32 hectáreas, y la mitad de este suelo se usa como balsa de almacenamiento para el orujillo, el combustible que quema. Sus instalaciones albergan plantas de deshuesado, centrifugación, dos secaderos y una central térmica de combustión de biomasa. La segunda es (10) Agroenergética de Algodonales, en el municipio gaditano del mismo nombre, que, con una potencia de cinco megavatios, genera 37.500 MWh/año a partir de la combustión de 53.000 toneladas anuales de orujo. (11) Vetejar, en Palenciana (Córdoba),



Biomasa térmica de andar por casa: poco más que Cuéllar y Molins de Rei

Cuéllar fue el primer municipio de España (1999) que instaló una planta de biomasa con su correspondiente red de tuberías para abastecer de calefacción y agua caliente a una buena parte de su vecindario. Actualmente se benefician de esa instalación (que quema residuos forestales) 250 familias (unas mil personas), el polideportivo municipal, un centro cultural y un colegio público en el que estudian quinientos alumnos. A día de hoy, el balance no puede ser más alentador, según defienden desde el Ayuntamiento de esta localidad segoviana, encargado de la gestión del proyecto.

A pesar de ello, ocho años después, a la de Cuéllar solo se ha sumado otra instalación similar, en Molins de Rei (Barcelona), donde se ha montado una red de calefacción que funciona gracias a una caldera de biomasa y otra, auxiliar, que se alimenta de gas natural. El sistema arrancó en 2001 (la gestión es pública) y trabaja con piña triturada, cáscaras de frutos secos, orujillo y restos de poda. Distribuye agua caliente a 695 viviendas del barrio de La Granja.

Geolit (el Parque Científico y Tecnológico del Aceite y del Olivar de Jaén) es probablemente el tercer y último ejemplo de esta escueta historia. Utiliza como combustible la biomasa procedente de los restos del olivar y climatizará una superficie de más de 33.000 metros cuadrados, fundamentalmente oficinas. El sistema consta de una instalación centralizada de generación de energía térmica (caldera) y de otra de generación de frío (máquina de absorción), a partir de las cuales saldrán dos redes dobles de tuberías, una para calor y otra para frío (las redes ya están finalizadas y la central lo estará en un par de meses). Serán dos las calderas de biomasa (cada una, de 3.000 kW) y junto a ellas se situará un gran silo de combustible, con una capacidad de 200 metros cúbicos. ¿Inversión? Más de cuatro millones de euros (2,3 los pone la Junta).

Nuestras soluciones para las energías renovables



Hemos diseñado un programa de seguros exclusivo para las empresas e instalaciones de energías renovables que responde a las necesidades específicas de un sector que conocemos profundamente, basados en la experiencia de más de 20 años.

- **Póliza especial para instalaciones fotovoltaicas para conexión a red. Coberturas amplias en garantías de daños, responsabilidad civil y pérdida de beneficios por paralización de producción de la instalación.**
- **Póliza especial para promotores de huertos solares.**
- **Coberturas especiales para empresas instaladoras/promotoras:** Responsabilidad civil profesional de proyecto y dirección de obra, todo riesgo montaje, responsabilidad civil construcción y montaje, almacenaje módulos y otros materiales, pólizas flotantes/colectivas para instaladores, transporte nacional e internacional de paneles y otros equipos, afianzamiento cantidades entregadas a cuenta por clientes/inversores, aval para punto de conexión según R.D. 661/2007
- **Especialistas en instalaciones de energía solar, térmica y fotovoltaica.** Amplio tipo de coberturas aseguradoras.

TODA UNA ORGANIZACIÓN DE PROFESIONALES A SU SERVICIO...

EPG & Salinas
Corredores de seguros

José Martorell, 20 1... planta 14005 Córdoba
tel: 957 76 11 14 fax: 957 76 11 16

email: epgsalinas@epgsalinas.com www.epgsalinas.com





Fábricas de pellets, pocas y dedicadas a la exportación

El de pellets es un mercado emergente. Aunque hay muchas instalaciones en proyecto y otras tantas en ejecución, actualmente puede haber media docena de fábricas importantes. Todas exportan la mayor parte de su producción al extranjero. En Villa del Río (Córdoba), la empresa Bioterm Agroforestal abrió a principios de 2007 una planta con capacidad para producir 6.300 toneladas de pellets al año a partir de serrín, viruta y restos de madera de haya y pino. También en Córdoba, Recicladors Lucena posee una fábrica que produce 4.000 toneladas de pellets. Además, según la Junta de Andalucía, está prevista la apertura de cinco plantas más en los próximos tres meses: Peal de Becerro, Cazorra, Las Navas de San Juan y Mancha Real en Jaén, y Albolote, en Granada (producción estimada de todas juntas: unas 80.000 toneladas al año). Mucho más al norte, en Múgica, Vizcaya, Ebepellets, quizá la mayor de España, compone pellets a partir de serrín de la industria de primera y segunda transformación (produce más de 40.000 toneladas al año). Las otras empresas son Ecoforest (Vigo), que fabrica 20.000 toneladas anuales, Caryse, que produce 20.000 toneladas al año en Asturias y Toledo y, más modestas, Resifor y Ecowarm (ambas en Galicia).

es la tercera. En 1995 se puso en marcha esta planta pionera en el tratamiento de orujo con una potencia de 12,5 megavatios y un consumo de 150.000 toneladas, lo que le sirve para inyectar en la red 90.000 MWh/año. La última planta de esta cooperativa se llama (12) Oleícola El Tejar y funciona en Palencia desde 1999. Con 5,7 MW genera una electricidad de 42.750 MWh/año y consume 45.000 toneladas de orujo. Córdoba también alberga, en el municipio de Cabra, las instalaciones de (13) Bioenergética Egabrense, de ocho megavatios eléctricos generados con la quema del orujillo seco procedente de una planta de tratamiento y reducción de alperujo húmedo situada en el mismo espacio.

En (14) La Mojonera (Almería) comenzó a funcionar a finales del año pasado la planta de Albaida Recursos Naturales, que utiliza como biomasa residuos vegetales de invernadero para producir gas limpio con el que se obtiene vapor que genera unos 1.715 kilovatios de potencia eléctrica. La abundancia de vegetales en la provincia asegura el suministro del combustible. La misma empresa posee otra planta de similares características en (15) Níjar, también en Almería.

La única planta de biomasa eléctrica que funciona con melaza de caña se encuentra en (16) Motril (Granada) y pertenece a Azucarrera de Guadalfeo. Abrió hace un año y medio

con una inversión de 2,5 millones de euros y espera producir 1.000 kilovatios/hora a partir del próximo año. De momento, está en periodo de puesta en marcha. La electricidad se producirá a partir de la fermentación de melaza de caña mediante un proceso que genera vinaza. Con este desecho industrial, muy contaminante, se producirá gas metano que, tras ser combustionado, produce electricidad. La biomasa que utiliza, la caña, se importa de Pakistán y la India, y en menor medida de Sudán, Egipto y Marruecos. En España se dejó de producir caña el año pasado.

Valoriza Energía posee dos plantas en explotación: la de (17) Puente Genil (Córdoba) quema orujillo y tiene una potencia de 9,7 MW eléctricos, y la de Extragol, en (18) Villanueva de Algaida (Málaga), también quema orujillo y tiene 8,8 MW.

HC Energía, filial de la eléctrica portuguesa EDP, posee tres plantas. Bioener, planta de cogeneración que usa alperujo, en (19) Puente Génave (Jaén) y que abrió el año pasado con una potencia de 9,2 MW y una producción anual de 74.000 MWh. Las otras dos están en Toledo: (20) Ocaña, de 3,5 MW, emplea residuos de madera procedentes de una fábrica de puertas y se puso en marcha en 2005 (12.000 MWh/año). Puebla de Almoradiel (21) quema orujillo de uva y tiene una potencia de 3,5 MW.

ENCE, primer productor europeo de celulosa, dispone de plantas eléctricas de biomasa en (22) Pontevedra, de 33 MW, (23) Huelva, de 27,5 MW y (24) Navia (Asturias), 39 MW. La empresa reutiliza los residuos de sus industrias para obtener biomasa (cortezas, ramas y restos de madera) que, tras ser quemada, produce el 70% de la energía que desarrolla. El resto procede de gas natural y de combustibles tradicionales. La capacidad de energía eléctrica asciende a 1,23 millones de MW/h año, de los que casi un millón los saca al mercado. La compañía ha creado la división Celulosa Energía y tiene planes de inversión para ampliar la producción en las tres plantas.

La fabricante de tableros Tafisa tiene 6 MW eléctricos en la planta de (25) Valladolid y 4,3 MW en la de (26) Linares. En ambos casos la biomasa empleada es la madera. La Asociación de Fabricantes de Puertas y Afines de Castilla La Mancha y la Sociedad para el Desarrollo Industrial de Castilla La Mancha gestionan desde 2004 una central térmica en (27) Villacañas (Toledo) con una potencia eléctrica de 7,8 MW (el combustible está compuesto por residuos de madera de la industria de fabricación de puertas).

El IDAE y (28) TAIM-TFG pusieron en marcha en 2002 una planta de biomasa alimentada con residuos leñosos. Esta instalación (600 kW) gasifica la biomasa de las podas de los jardines y plazas de Zaragoza, la quema luego y genera así unos 3.500 MWh al año de electricidad.

A pesar del lento despegue de la biomasa eléctrica, su futuro está sembrado de proyectos de construcción de nuevas plantas por buena parte de la geografía española, caso de las tres instalaciones que Iberdrola quiere abrir próximamente en As Somozas, Coruña; Archidona, Málaga, y Corduente, Guadalajara.

Más información

www.appa.es

¿Qué refleja un gran proyecto en energía solar?

Una gran compañía.

Avalada por más de 20 años de experiencia internacional, **ECOSTREAM** suministra las mejores soluciones energéticas sostenibles del mercado y ofrece un servicio completo llave en mano. Actualmente, la innovación y la calidad de la compañía, se manifiestan de nuevo en una planta solar fotovoltaica que se está desarrollando en Murcia con más de 80.000 módulos y una potencia de 12,7 Mw.

- * 4.000 proyectos realizados con éxito en toda Europa.
- * Promoción y ejecución de proyectos llave en mano.
- * Integración arquitectónica en edificios industriales y residenciales.
- * Pertenece al grupo internacional Econcern.

www.ecostream.es / Tel. 902 901 094



Planta Fotovoltaica en Murcia



Nave Industrial en Barcelona



Distribuidor de Budweiser, EE.UU.



Bavaria, Germany



Microsoft, EE.UU.



Las Vegas, EE.UU.



Isla Mayor, España



Residencia, Japón



LG, Korea



Casa modelo de la revista Sunset, EE.UU.



GE Serpa, Portugal

Para sistemas de energía solar de la máxima eficiencia, el mundo recurre a SunPower.

En SunPower disponemos de la tecnología de paneles solares de mayor eficiencia en el mercado, así como de sistemas y seguidores. Ello permite a nuestros clientes importantes mejoras en costes, rendimiento, diseño y liderazgo medioambiental. Lo denominamos Smarter Solar™.

Siendo uno de los principales proveedores de sistemas de energía solar fotovoltaica a nivel mundial, nos enorgullece ofrecer a nuestros clientes sistemas que sobrepasen sus expectativas.

www.sunpowercorp.com/espana

© 2007 SunPower Corporation. All rights reserved.

SUNPOWER
Smarter Solar

¿Qué necesidades formativas tiene la eólica en Castilla y León?

La empresa ZIES Investigación y Consultoría ha realizado, a lo largo de este año, un estudio para el Servicio Público de Empleo de Castilla y León sobre necesidades formativas en el ámbito de la instalación, mantenimiento e industrias auxiliares de energía eólica en esta comunidad. Información del máximo interés para los que buscan y ofrecen trabajo en el sector.

Javier López*

Castilla y León se ha convertido en los últimos años en la tercera máxima productora de energía eólica en nuestro país y futuras previsiones colocan la comunidad en segundo lugar. En la actualidad existen, según la Asociación de Promotores de energía Eólica de Castilla y León (APECYL), cien parques en funcionamiento, a los que habrá que añadir a corto plazo otros 17 en construcción. Además hay 101 más que ya tienen licencia, aunque todavía no se han empezado a construir. La potencia actual de Castilla y León es de 2.119,61 MW, es decir, el 18,25% del total de la energía eólica española, y las previsiones hablan de una producción de 6.500 MW en el año 2010. Y pese a todo no existe aún una clara delimitación del sector que, con apenas diez años de desarrollo, puede considerarse un sector joven.

De acuerdo con la estructuración y objetivos planteados en nuestro proyecto, el proceso de producción de energía eólica, se divide en:

✓ **Fase inicial:** correspondiente a la parte de desarrollo del proyecto, a la investigación y el desarrollo, al diseño, a los estudios medioambientales, a todo lo que tiene que ver con la promoción, etc.

- ✓ **Fase de fabricación:** compuesta por la fabricación de los diferentes componentes del molino y por la instalación de esos componentes en las plantas de ensamblaje.
- ✓ **Fase de construcción del parque:** que hace referencia a la construcción sobre el terreno.
- ✓ **Fase de explotación:** es la gestión del parque y de la energía.

Cada vez existe un tejido industrial más consolidado que contribuye a la creación de empleo. En este sentido, Castilla y León se ha convertido en una referencia nacional debido a las fábricas y a las plantas de ensamblaje existentes. La Comunidad dispone de una gran producción de esta energía autóctona, que favorece el desarrollo de ciertas zonas con problemas para fijar población y generar empleo, además de dejar grandes recursos económicos. Además la situación de necesidad creciente de energía, combinada con los criterios de respeto del medio ambiente, han provocado una concienciación muy fuerte en la sociedad, pero especialmente en las autoridades públicas, lo que ha favorecido este desarrollo.

Las energías renovables en general y la eólica en particular son grandes generadoras

de empleo, ya que son más intensivas en la mano de obra. Además las previsiones a este respecto son muy positivas. Aun así, no existe un perfil profesional definido, lo que genera problemas de selección de personal. El perfil sociodemográfico de los trabajadores varía en función de las ocupaciones. Sin embargo, podemos concretar este perfil del trabajador del sector como un varón de nacionalidad española, joven (entre 18 y 30 años) y con ciclo formativo de grado superior. Por lo general estamos hablando de un empleo cualificado.

Formación en el sector

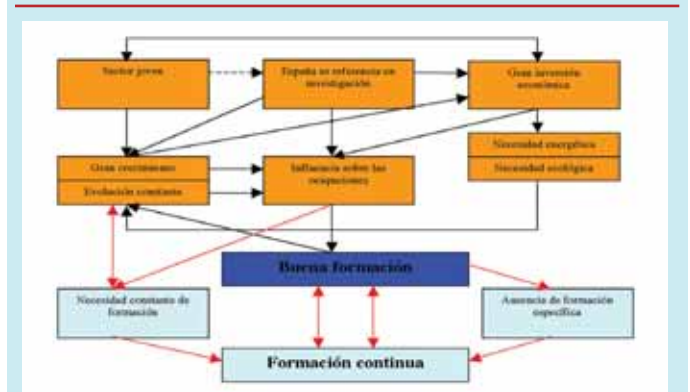
Precisamente por tratarse de un sector de reciente desarrollo en nuestro país, existe una carencia de mano de obra especializada. La eólica cuenta con un gran desarrollo tecnológico, ya que se producen grandes inversiones y las innovaciones son constantes. Lo que influye directamente sobre las ocupaciones y la necesidad de una formación permanente de los trabajadores. La oferta formativa existente podría clasificarse así:

■ Reglada

Hasta la formación profesional, la oferta formativa en materia de energías renovables es muy residual. La mejor opción de formación



Importancia de la formación continua en el sector eólico



Fuente: elaboración propia

es la de los ciclos formativos. Aunque no existen ciclos claramente destinados a la temática de energías renovables, sí que existen varios que pueden habilitar para trabajar luego en energía eólica. Son muy genéricos y ofrecen unos conocimientos muy amplios, nada específicos sobre el sector, pero que sirven para acceder al puesto.

En formación universitaria la cosa no varía en exceso. En el primer ciclo tenemos las ingenierías técnicas, interesantes para trabajar en este campo. Igualmente, las ingenierías superiores, son adecuadas para trabajar en cualquier fase del proceso.

En el tercer ciclo encontramos las mejores opciones para conseguir una formación específica y adecuada. A destacar en Castilla y León el Master Oficial en Energías Re-

novables de la Universidad de León, el Título de Especialista Universitario en Energías Renovables de la Universidad de Valladolid y el Master en Energías Renovables y Eficiencia Energética de la Universidad de Salamanca (se imparte en el Campus Viriato de Zamora).

Formación ocupacional

Para trabajar en este sector se necesitan conocimientos más específicos. Estos se pueden conseguir con algún curso de formación ocupacional y sobre todo con la formación continua impartida por la empresa.

La ocupacional (dirigida a los trabajadores desempleados) tiene una importancia relativa. En los cuestionarios realizados por ZIES a los trabajadores del sector eólico a lo

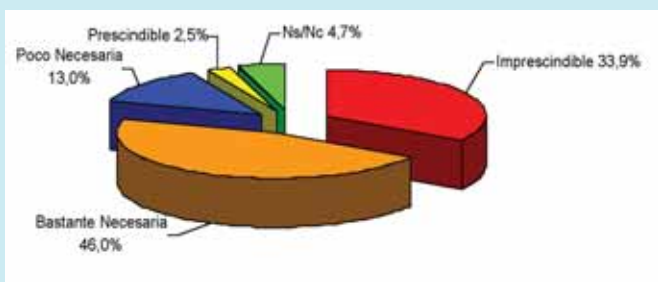
largo del estudio, se refleja que menos de un tercio de los encuestados realizó algún curso de formación ocupacional. Y sólo un tercio de éstos afirmó que los cursos tenían relación con su ocupación actual.

Formación continua

Es la más importante. Ofrece a los trabajadores la formación necesaria para mejorar en su trabajo y conseguir así unos conocimientos y unas competencias necesarias ante los cambios del sistema productivo y de la organización del trabajo. Aún no es muy abundante, aunque va a crecer en los próximos años.

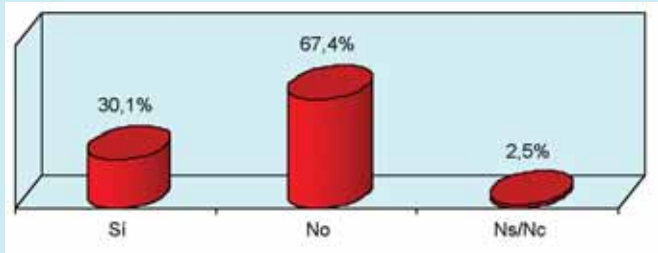
Está más enfocada hacia la fase previa (inicial). Hay un vacío con respecto al resto de fases, donde hay una formación más ge-

Importancia para los trabajadores de la formación en el sector



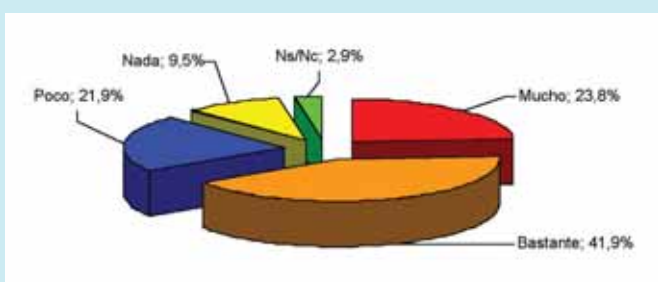
Fuente: Encuesta ZIES a trabajadores en el sector eólico de Castilla y León 2007.

Asistencia a cursos de formación continua

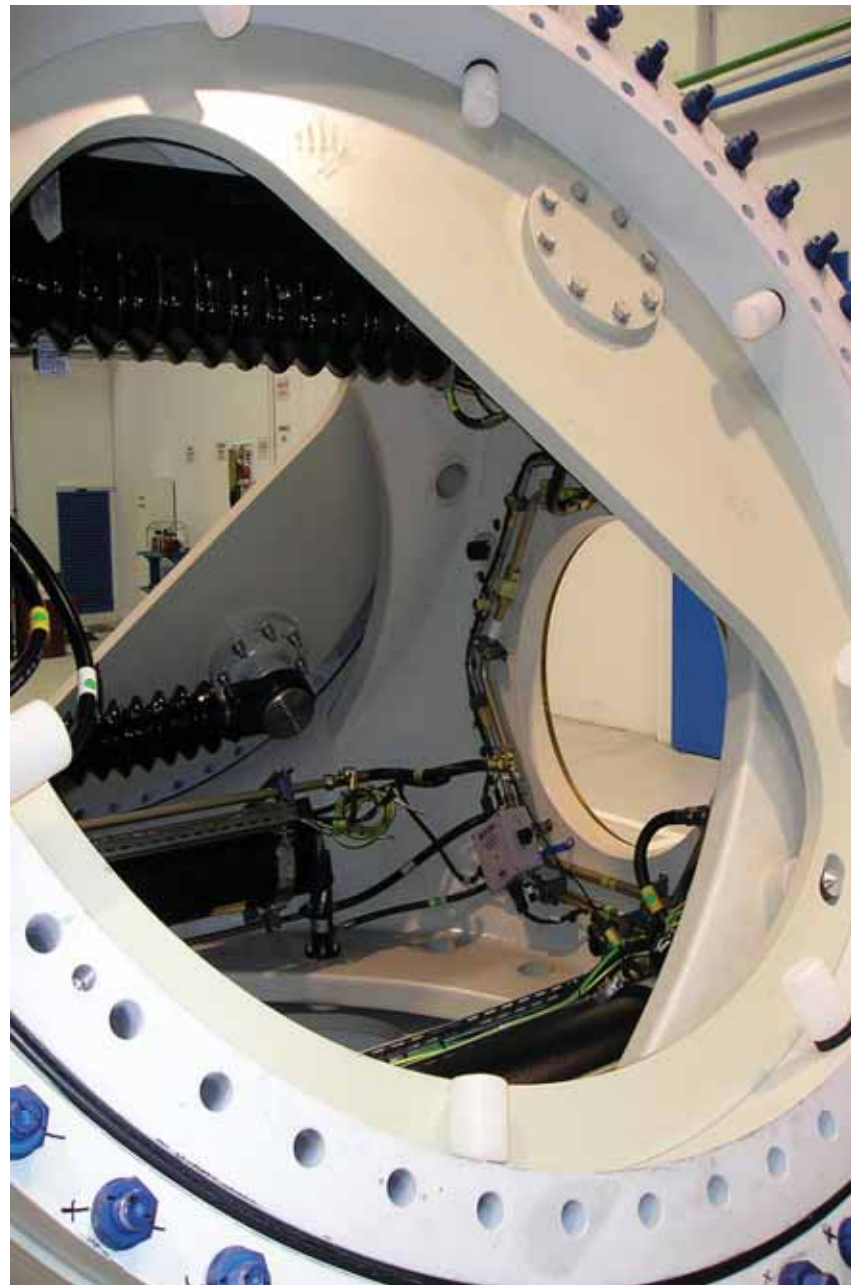


Fuente: Encuesta ZIES a trabajadores en el sector eólico de Castilla y León 2007.

Aplicación de los conocimientos adquiridos con la formación continua al puesto de trabajo



Fuente: Encuesta ZIES a trabajadores en el sector eólico de Castilla y León 2007.





nérica: cursos muy amplios que sirven para trabajar en el sector, pero que no están orientados hacia él.

Dentro de la formación continua destaca la formación de acogida. Es la que reciben los nuevos trabajadores cuando comienza su andadura laboral en una empresa. Su objetivo es facilitar su integración. En este sector es fundamental debido sobre todo a su juventud y a que la formación reglada existente no está adaptada al sector. En consecuencia los trabajadores llegan con necesidades de formación específicas que son cubiertas por las empresas. Además, el continuo y rápido avance de las tecnologías la hace más necesaria si cabe. Reflejo de esta importancia es que el 72% de los trabajadores encuestados por ZIES en este proyecto afirman haber recibido algún tipo de formación en el momento de llegar a la empresa.

Valoración de la formación continua

Como refleja el Gráfico 2 las valoraciones sobre la formación continua son positivas: el 79,9% de los trabajadores encuestados por ZIES considera la formación como bastante necesaria o imprescindible.

Sin embargo los resultados de nuestro cuestionario reflejan que los trabajadores no han recibido tanta como se podría pensar: sólo el 30,1% de los trabajadores entrevistados ha recibido cursos de formación continua.

Una posible explicación la encontramos en la falta de motivación de los trabajadores: más de un tercio de los entrevistados afirma que realiza la formación porque le obligaba la empresa. Pese a todo, dos tercios de los encuestados consideran que la formación continua recibida ha sido útil en su puesto de trabajo.

Sin embargo también critican ciertos aspectos de la formación continua, referidos sobre todo a los problemas estructurales que origina la manera en que está organizada, y ponen especial hincapié en los horarios y en el exceso de horas teóricas. Echan en falta un mayor componente práctico.

Posibilidades de mejora

Las mejoras en formación deberían ir encaminadas a perfeccionar la formación reglada, desde abajo, y a la especialización. Estas son mejoras muy costosas debido a que el sistema reglado es muy rígido. También sería bueno mejorar el sistema de prácticas en empresas. Y por otro lado debería mejorarse la organización de la formación continua, así como la coordinación y la planificación desde los ámbitos privado y público. También se debería continuar con la ampliación de la oferta, y fomentar la formación a distancia y virtual. La creación de un centro de formación en energías renovables en la comunidad autónoma ayudaría a resolver algunos de los problemas de formación. El modelo a seguir podría ser el Centro de Formación en Energías Renovables de la Comunidad Foral de Navarra (CENIFER). En Castilla y León se podría crear un centro similar que serviría para planificar y coordinar las estrategias de formación del sector en la comunidad y solucionaría problemas estructurales, ya que sería un lugar con todo lo necesario donde las empresas pudieran dar sus cursos de formación continua. Utilizando formadores propios del centro o cuando sea necesario, traer los formadores propios de la tecnología que se quiera impartir. Además aumentaría la oferta formativa especializada. Se podrían crear cursos de formación reglada orientados hacia la instalación y el mantenimiento de energías renovables (no sólo de eólica), y se podría coordinar una oferta de cursos de formación ocupacional y continua.

Un centro con estos requisitos beneficiaría tanto a las empresas como a los trabajadores: serviría de referencia en el mercado de trabajo, contando además con una bolsa de empleo a la que podrían acudir las empresas.

Necesidades formativas

En fabricación no sería necesario crear nuevos contenidos o modificar la formación

existente: es una formación variada y la requerida por las empresas del sector se ajusta a la oferta existente. Además en la fabricación, la formación no es tan importante como en otras fases del proceso y puede ser impartida en el mismo puesto de trabajo.

La formación reglada en investigación se imparte casi en exclusiva en las universidades. La formación más específica se consigue gracias a los cursos de postgrado, por lo que es aquí donde se necesita mejorar.

Los ciclos de grado superior, al igual que ocurre con las titulaciones universitarias, son muy genéricos y los trabajadores requieren de una formación específica posterior. Es aquí donde el equipo técnico de ZIES cree que deben hacer hincapié las administraciones públicas.

En la fase de operatividad desarrollan su trabajo los responsables de mantenimiento de los parques que requieren una formación transversal en asuntos como: recursos humanos, riesgos laborales, informática o meteorología. Las necesidades de formación continua nacen en esos factores y en el proceso de especialización para la energía eólica.

En instalación la formación es escasa. En reglada son ciclos muy genéricos, válidos para casi todos los sectores industriales. Junto a esa ausencia de formación específica, la formación continua igualmente es escasa en cuanto a oferta de cursos. La formación más importante en esta fase es la de acogida (cuando el trabajador llega a la empresa). Hay una carencia de formación para instaladores de energía eólica.

Por último en mantenimiento es donde menos oferta formativa existe. La formación en el mantenimiento es sobre todo continua y la imparten las empresas, teniendo como referencia su propia tecnología. Por lo tanto, se requiere una formación de tipo más general, para que, posteriormente, sea la propia empresa la que se encargue de formar al trabajador.

En definitiva, donde más se necesitan medidas para mejorar la formación continua es en instalación y mantenimiento. Es preciso mejorar la formación reglada, pero sobre todo la formación continua, necesaria para conseguir una especialización en energías renovables que hoy por hoy, depende casi en exclusiva de la formación que imparta cada empresa.

**Javier López es técnico consultor de ZIES Investigación y Consultoría*

Más información:

www.zies.es
www.apecyl.org
www.cenifer.com

TRITEC

energy for a better world

Los devoradores de corriente adoran la energía solar.




Los instaladores adoran a TRITEC, el distribuidor mayorista internacional que únicamente ofrece calidad para instalaciones solares. No es, pues, de extrañar que seamos la preferencia de tanto los devoradores de corriente como de los instaladores especializados.

ALU**STAND**®

evergreensolar.

 **HUBER+SUHNER**

 **KYOCERA**

 **MASTERVOLT**

 **MORNINGSTAR**
CORPORATION

SCHOTT
solar

 **SolarMax**®

 **SOLARWORLD**
SOLAR ENERGY

Aeca

 **SUNWARE**

SWISSsolar

 **VARTA**

TRITEC Technology SL | España | Edificio CIM Vallés, Oficina 035 Carrer del Calderí, s/n E-08130 Santa Perpetua de Mogoda Barcelona T +34 93 560 65 39

www.tritec-energy.com



... mayor rendimiento - doble rentabilidad



La instalación del DEGERtraker número 10.000 con el patentado sistema de control DEGERconectar pone de relieve una vez más la posición puntera como líder de mercado a nivel global para sistemas de seguimiento orientados hacia el futuro y utilizando la más avanzada tecnología.



Ideas innovadoras, perfección técnica, suprema calidad con certificación TÜV y alto rendimiento marcan el ritmo del éxito de nuestros clientes. Cuente con lo mejor.

Infórmese sobre los sistemas de seguimiento DEGERenergíe.

www.DEGERenergíe.com



SOLergía

10.000!



Gran éxito de ventas DEGERtraker

- máximos rendimientos
- el menor consumo propio
- el más rápido montaje
- los más bajos gastos de transporte
- la mejor relación precio-calidad



DEGERenergíe
Tracking Systems

DEGERenergíe GmbH

Steinshalde 56 • D-72296 Schopfloch-Oberifflingen/Germany

José Agustín Goytisolo, 29 Local 1-D
08970 Sant Joan Despí (Barcelona)

Tel. 0034 934 808 466 • Fax. 0034 934 808 241

info@DEGERenergíe.com • www.DEGERenergíe.com



Entrevista

■ **Antonio Arce** *Director General de EPURON Spain*

“En 2008 podríamos comenzar a construir centrales termosolares en España”

Ingeniero de minas por formación; especialista en energía, combustibles y tecnologías por profesión; y responsable de una empresa de energías renovables por convicción. Antonio Arce asegura que lo más le gusta de las renovables es “escaparse de la oficina y acompañar a los niños a las plantas. Veo las caras que ponen, las preguntas que hacen..., y es cuando mejor me lo paso”. Es parte del perfil de un director general joven, 44 años, que muestra la constancia de quien practica el montañismo y la puntería de quien está aprendiendo tiro con arco.

José Antonio Alfonso

La estrategia de mercado de EPURON Spain es multidimensional, explica Antonio Arce. “Hemos desarrollado proyectos propios que nos han permitido conocer las características y los contactos de las diferentes administraciones regionales y, al mismo tiempo, como lo importante es estar pegados al terreno para conocer las oportunidades que existen hemos desarrollado una red de colaboradores que nos posibilita acceder a un número importante de proyectos. Además, tenemos una presencia multiregional que nos aporta una visión muy amplia del sector de las renovables”.

■ **A nivel internacional EPURON trabaja los campos solar, eólico, biocombustibles y biomasa. ¿EPURON Spain también sigue esta línea?**

■ Sin duda, adaptándonos a la casuística y al grado de madurez que las diferentes tecnologías tienen en el mercado local.

■ **Miremos cada tecnología. ¿Cuál es la estrategia en solar fotovoltaica?**

■ Tenemos una posición en España que yo calificaría de interesante. Estamos haciendo proyectos diversos tanto por la tecnología que usamos; módulos de capa fina, mono y policristalinos, con y sin seguidores solares..., como por el tamaño de los proyectos, desde 1,5 hasta 10 MW. Incluso estamos empezando con alguno más grande.

■ **Ustedes firmaron un acuerdo de casi 400 millones de euros para financiar proyectos fotovoltaicos en España. ¿Cuál es el resultado de esa inversión?**

■ Instalaciones con una potencia total de 40 MW. La mitad de los parques, unos 20 MW, estarán acabados este año y en la otra mitad habrán comenzado las obras, que finalizarán en 2008.

■ **¿El año próximo, en 2008, habrá en España termosolares de EPURON?**

■ Está entre nuestros objetivos. No se puede prever todo, pero basándonos en la experiencia y haciendo un análisis estadístico de probabilidades es razonable decir que en el 2008 estaremos construyendo.

■ **¿Son las termoeléctricas su apuesta estratégica?**

■ Las plantas termosolares son proyectos grandes y unitarios con inversiones cercanas a los 250 millones de euros, que se adaptan a nuestro modelo de trabajo. Encajan tanto en el sistema de financiación como en la estrategia local e internacional de negocio. En el mundo de las renovables lo importante es estar en las distintas olas tecnológicas en el momento adecuado. Si vas demasiado pronto te arrolla la ola y si vas demasiado tarde no te impulsa. Es evidente que la termosolar es muy importante para nosotros.

■ **¿La ola está en España? EPURON no ha construido termoeléctricas en ningún país.**

■ Nuestro desarrollo tecnológico y de negocio ha ido acompañando al sol. Analizamos en qué países y cuándo debemos tener una mayor presencia de cada tecnología. La apuesta es firme y nuestro centro de competencia termosolar a nivel mundial es España.

■ **Dejamos el sol y hablamos de viento.**

■ El sector eólico tiene un grado de madurez distinto al solar, pero creemos que todavía se puede innovar. A lo mejor aprovechando las capacidades de evacuación de la tecnología fotovoltaica y la eólica, que a veces son complementarias en el tiempo.

■ **¿Y en biomasa?**

■ En Alemania se han desarrollado proyectos basados en plantas pequeñas de generación de biogás, de potencias en torno a los 600 kW y 1,2 MW para comunidades o cooperativas de agricultores y ganaderos. Es-





■ ¿Dónde está el techo de EPURON Spain?

■ Me estás preguntando cuál es nuestro límite logístico y realmente no me lo he planteado. Todos los proyectos se están ejecutando en el plazo previsto y de acuerdo a nuestros estándares. De acuerdo a nuestro modelo de trabajo no hay demasiado problema para instalar 30, 40 ó 50 MW al año.

“España es uno de los países que está teniendo mayor peso a nivel mundial no solo para EPURON si no también para Conergy”

tán dando unos resultados interesantes. Tenemos que analizar si tecnológicamente podemos adaptar este modelo a España.

■ ¿España es un mercado prioritario para EPURON?

■ Actualmente es uno de los países que, como mercado, está teniendo a nivel mundial un mayor peso no solo en EPURON sino en Conergy. Se nota en el apoyo que se recibe dentro del grupo, en la facilidad para obtener respaldo financiero y en la atención con la que se observan asuntos como hacer plantas de producción local con algún tipo de transferencia tecnológica.

■ La fábrica de Frankfurt/Oder ya funciona y, cuando esté a pleno rendimiento, producirá 250 MW de paneles solares al año. Trabajar con esa certidumbre es importante.

■ Prever la logística, saber que las órdenes de producción están metidas en fábrica o conocer cuándo vas a disponer de los módulos te da tranquilidad. Pero no sólo es eso. Dependiendo de las necesidades podemos fabricar módulos de potencia y tamaños diversos, y disponemos de la posibilidad de incorporar algunas tecnologías de control dentro de los paneles o sistemas anti-tirrobo. Eso nos da cierta ventaja competitiva y de innovación en el mercado.

“La termosolar es muy importante para nosotros y nuestro centro de competencia a nivel mundial es España”

■ Habla de innovación tecnológica, ¿qué es lo próximo?

■ Todos los sistemas de mejoras de rendimiento van a seguir evolucionando, pero no podemos esperar saltos cuánticos. No sé decir cuál será la siguiente ola tecnológica en fotovoltaica. Aparecerá, no sé cuando, alguna tecnología disruptiva, algo parecido al teléfono móvil que llegó y nos cambió la vida. No sé si estará relacionado con el hidrógeno, con componentes orgánicos...

EPURON Spain aún no ha construido ningún parque eólico en España. La compañía, no obstante, tiene experiencia en este campo. Ejemplo de ello es el parque eólico de Soltau, en el norte de Alemania, con una potencia instalada de 23,6 MW.





España, mercado prioritario

En la compañía Conergy nadie lo duda, España es un mercado muy atractivo. Es muy difícil, casi imposible, encontrar una voz tan arriesgada como para decir dónde está el techo de las energías renovables en nuestro país. Y lo que hace un tiempo tan solo era una percepción ya se ha convertido en políticas empresariales que se miden en cientos de MW.

J. A. A.

El nombre de España destaca con mayúsculas en el calendario Conergy para el año próximo. Esta compañía alemana, que cuenta con tres filiales en nuestro país (Conergy España, SunTechnics Sistemas de Energía y EPURON Spain), ha anunciado que uno de sus objetivos empresariales es que al menos la mitad de su facturación se realice fuera de Alemania y en sectores diferentes a la energía solar fotovoltaica. A estas premisas se suma otro detalle, también reconocido públicamente, la designación de España como un mercado prioritario y necesario para satisfacer la estrategia de un grupo empresarial cuyos números hablan por sí solos. En el primer semestre de 2007 el grupo Conergy ha incrementado sus ingresos un 70,6% alcanzando los 418 millones de euros, los pedidos finales alcanzan los 1.238 millones (el 62% de ellos se han realizado fuera de Alemania), el número de empleados a 30 de junio era de 2.255 empleados y la fábrica de Frankfurt/Oder producirá este año módulos solares equivalentes a una potencia 50 MW.

Estos datos son reflejo de la evolución que está experimentando Conergy en general y en cada una de las sociedades en particular. Es el caso de EPURON cuyos proyectos en marcha suman más de 1.630 MW que, por tecnologías, se distribuyen en 290 MW de

solar fotovoltaica, 650 MW de eólica, 95 MW de biogás y biomasa, 600 MW de termoeléctrica y 600.000 m3 de biocarburantes.

150 MW termoeléctricos en España

Desde su fundación en 1998 EPURON ha desarrollado, financiado e implementado más de 70 proyectos de energías renovables con un volumen de inversión de 640 millones de euros en los doce países en los que tiene presencia. La actividad de EPURON Spain comienza en el año 2004, desde esa fecha y hasta el uno de enero de 2007 bajo el nombre Voltwerk, y su especialidad es el desarrollo, financiación, construcción, operación y mantenimiento de plantas de energías renovables.

El desarrollo de EPURON Spain desde sus sedes de Madrid, Almería y Sevilla sigue la línea marcada por EPURON, pero sin obviar las características particulares del mercado español. Para el 2008 ya se han planificado, y comenzarán a construirse, proyectos solares termoeléctricos que suman una potencia de 150 MW, más del 25% de los 600 MW proyectados a día de hoy por la compañía en el mercado mundial.

Esos 150 MW termoeléctricos muestran claramente el interés y la proyección de mercado en nuestro país, pero hay más. A finales de 2006, EPURON Spain llegó a un acuerdo con una entidad financiera para la construcción de plantas fotovoltaicas en España por valor de unos 400 millones de euros. Ese convenio posibilita el inicio de la instalación de 40 MW de potencia fotovoltaica antes de

que finalice el año 2007. Es decir, casi la misma potencia que los 44 MW instalados en España por todas las empresas del sector a lo largo de todo el año 2005, según los datos hechos públicos en su día por ASIF, la Asociación de la Industria Solar Fotovoltaica.

Un matrimonio eléctrico

Algunos proyectos de EPURON Spain han sido inaugurados durante 2007, otros están terminados y a punto de que se corte la cinta que oficializa su apertura, y un tercer grupo mira hacia una puesta en marcha más cercana que lejana en el tiempo.

El pasado mes de mayo se presentaba en Granada una planta fotovoltaica de 1,89 MW de potencia. En total 5 hectáreas situadas en Ventorros de San José, en el municipio de Loja, sembradas con 11.324 módulos fotovoltaicos capaces de producir los casi 3.000 MWh que cada año consumen 880 familias.

La instalación de "Loja" nació de la colaboración de EPURON Spain y SunTechnics Sistemas de Energía, ambas filiales del grupo Conergy en España. Ahora bien, EPURON Spain también ha apostado por cooperar con empresas ajenas al grupo, y el fruto de ello es "La Junquera", una planta fotovoltaica de 1,5 MW de potencia construida en el municipio murciano de Caravaca de la Cruz. En este caso se optó por la puesta en funcionamiento de 300 seguidores solares coronados por 9.000 módulos, cuya producción de electricidad anual equivalente al consumo de 970 familias.

El trabajo en "La Junquera" fue un noviazgo que ha acabado en matrimonio. Lo que comenzó como una alianza ha finalizado en un acuerdo por el que EPURON Spain ha comprado PANERGA. Después de un año de relación y una vez superado el cortejo, el pasado 11 de septiembre se anunciaba el casamiento y de paso se ponía nombre a tres vástagos. Primero, la unión posibilitará el desarrollo de instalaciones solares en España hasta alcanzar los 150 MW. Segundo, a finales de 2007 los parques fotovoltaicos suministrarán una potencia total de 20 MW. Y tercero, se impulsará la promoción de una planta solar termoeléctrica con una potencia nominal de 50 MW que ya está en fase de desarrollo.

El parque de la Junquera, en el municipio murciano de Caravaca de la Cruz, tiene 1,5 MW de potencia. Sus 9.000 módulos fotovoltaicos se asientan sobre 300 seguidores solares de dos ejes. Puede abastecer las necesidades eléctricas de 970 familias.



Más información:

✓ www.conergy.es ✓ www.epuron.es

SER CLIENTE CONERGY SON TODO VENTAJAS

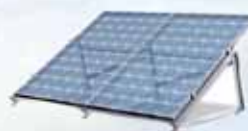
LA GAMA MÁS AMPLIA DE INVERSORES



PRODUCTOS INTELIGENTES PARA SIMPLIFICAR TU INSTALACIÓN



Y LA MÁS AMPLIA VARIEDAD DE ESTRUCTURAS



Descubre los productos que cambiarán tu forma de instalar:

- | Con la caja de conexión SmartConnect convertirás nuestra gama de inversores centrales IPG en un verdadero sistema plug&play, si a esta configuración unes nuestro exclusivo sistema de monitorización SmartControl tu instalación será perfecta.
- | Para tus instalaciones aisladas te ofrecemos la combinación del regulador SCC Eco con el novedoso inversor MIC con un altísimo coeficiente de rendimiento.

- | Para cada necesidad de fijación tenemos una solución, sobre tejado inclinado nuestro sistema Suntop III, para cubierta plana SolarFamulus y para tus grandes plantas SolarGigant y SolarLinea.

Para más información:

Tel. Comercial: 902 555 112
Info. General: +34 91 383 64 70
www.conergy.es
info@conergy.es



CONERGY



CO₂

Los Parques Nacionales toman el pulso al cambio climático

Sierra Nevada, Picos de Europa, Teide y Cabrera. Estos cuatro parques nacionales –los tres primeros de alta montaña, el cuarto el único marítimo terrestre del Estado español– han sido elegidos por el Gobierno para estudiar qué efectos está provocando el cambio global en sus delicados ecosistemas y qué se puede hacer ante ello.

A. Luke

El proyecto es pionero en el mundo. Responde al nombre de “Establecimiento de la red de seguimiento del cambio global en Parques Nacionales” y se centra en estos espacios dada su enorme riqueza en biodiversidad y por tratarse de zonas especialmente sensibles los efectos del calentamiento global. Así lo explicaba Antonio Serrano, secretario general para el Territorio y la Biodiversidad del Ministerio de Medio Ambiente, al presentar el proyecto el pasado 5 de julio en uno de los parques que están haciendo de “conejillo de Indias”, el de Cabrera, ante un nutrido (y encantado, dado el lugar elegido para la presentación) grupo de periodistas.

Coordinado por la Fundación Biodiversidad del Ministerio de Medio Ambiente, el Organismo Autónomo Parques Nacionales, la Oficina Española de Cambio Climático y el Instituto Nacional de Meteorología, el estudio también cuenta con la colaboración de otros organismos, como el Institut Mediterrani d'Estudis Avançats (Imedeia) y la empresa Ferrovial, que actúa de patrocinadora. Participan, igualmente, varias universidades. La Complutense de Madrid, que se encarga de determinar los indicadores de medición del cambio global en los parques, y las universidades situadas en las zonas de influencia de los parques, caso de la Universidad de Granada y la de Oviedo. Otro actor destaca-

do es el Instituto Mediterráneo de Estudios Avanzados, IMEDEA (en el que participan la Universidad de las Islas Baleares y el Consejo Superior de Investigaciones Científicas, CSIC).

La finalidad del proyecto es desarrollar un sistema de evaluación y seguimiento de los efectos del cambio climático en los ecosistemas presentes en estos cuatro parques nacionales, basándose en la información obtenida a partir de datos recogidos in situ en todos ellos sobre clima, calidad del aire y agua y así poder hacer un seguimiento de la transformación que están sufriendo y a qué ritmo avanza.

Naturaleza excepcional

La elección de estos cuatro parques no es casual. El archipiélago de Cabrera (Baleares) es uno de los mejores exponentes de los ecosistemas insulares no alterados del Mediterráneo español. Los otros tres espacios seleccionados – Teide (Tenerife, Canarias), Picos de Europa (Cantabria, Asturias y León), Sierra Nevada (Granada) disfrutan de una naturale-



Picos de Europa, mucho más que un paisaje

El mayor de los parques nacionales de España se reparte entre Asturias, Cantabria y León y acoge numerosos hábitats diferentes: cumbres de casi 2.000 metros de altura, gargantas profundas de hasta 1.000 metros entre las que discurren ríos surcando peñas de piedra caliza, grandes bosques atlánticos en las laderas de los valles, praderas de montaña, encinares, hayedos... Aquí subsisten los últimos osos pardos. Hay también lobos, corzos, rebecos, junto con multitud de aves, como el pito negro, el escasísimo urogallo o el águila real. Adentrarse por Picos de Europa supone, además, recorrer siglos de historia, escrita en sus aldeas e iglesias y en cada uno de sus caminos.



Antonio Serrano, secretario general para el Territorio y la Biodiversidad del Ministerio de Medio Ambiente.

za igualmente excepcional y singular, cada uno en su género.

“La información que se está recogiendo en todos ellos va a alimentar una gran base de datos, abierta para que sea utilizada por la comunidad científica nacional e internacional a través de internet”, explica Jesús Casas, jefe del Área de Planificación de Parques Nacionales. “Precisamente ahora estamos trabajando en el desarrollo de este soporte informático”, añade. Además, servirá para proyectos relacionados con el cambio global que se realicen actualmente o que puedan desarrollarse en estos espacios naturales protegidos.

La intención de los responsables del proyecto es que los datos estén en tiempo real en la red, y que la iniciativa sea un ejemplo de transparencia y comunicación, para que “se refleje en algo que se pueda ir viendo y explicando a la población”, matizó Antonio Serrano en la presentación del proyecto. El director general también insistió en que el fruto principal de este proyecto debe ser que “los ciudadanos tomen conciencia de que hay que cambiar porque nuestro futuro es problemático”.



Cabrera, la vida en el mar

A poco más de una hora en barco desde Ses Salines, localidad situada al sureste de Mallorca, el Parque Nacional Marítimo Terrestre del Archipiélago de Cabrera constituye el mejor exponente de ecosistemas insulares no alterados del Mediterráneo español. Este conjunto de islas e islotes cobija importantes colonias de aves marinas –como el halcón de eleonor, aguililla pescadora, alcaraván...– y diversos endemismos botánicos, como la garriga y el púdl bord. Pero quizá su mayor valor yace en sus riquísima vida acuática. Hay más de 200 especies de peces y moluscos, algunos tan curiosos como la nacra, un bivalvo de grandes dimensiones que tiene aquí su escondite. Por las aguas de Cabrera también deambulan delfines y otros mamíferos marinos, sus cuevas son un paraíso para los buceadores y muchos de sus fondos constituyen un verdadero santuario para la posidonia oceánica, tan maltratada en la mayoría de nuestras costas.

la nueva idea
de Andalucía

LA ENERGÍA QUE MUEVE ANDALUCÍA



Programa de Incentivos para el Desarrollo Energético Sostenible de Andalucía 2007

La Consejería de Innovación, Ciencia y Empresa, a través de la Agencia Andaluza de la Energía, incentiva proyectos y actuaciones energéticas a empresas, fundaciones, administraciones locales y ciudadanos de la comunidad andaluza.

Proyectos y actuaciones incentivables

- Ahorro y eficiencia energética
- Instalaciones para producción de energía eléctrica en régimen especial
- Instalaciones de energías renovables
- Producción de biocombustibles y preparación de combustibles sólidos
- Proyectos de logística de biomasa y biocombustibles
- Transporte y distribución de energía
- Auditorías, estudios y divulgación energética

Para que la energía que mueve Andalucía sea sostenible y ayudemos a combatir el cambio climático.

MÁS INFORMACIÓN

902 11 30 00
TELÉFONO DE LA INNOVACIÓN



Agencia Andaluza de la Energía
CONSEJERÍA DE INNOVACIÓN, CIENCIA Y EMPRESA

Andalucía
al máximo



CO₂

Juan Garay, director del organismo autónomo PN, destacó, por su parte, que tanto en el parque nacional del Teide como en el de Sierra Nevada se ha venido detectando en los últimos años el desplazamiento de ciertos endemismos vegetales de alta montaña hacia cotas superiores, debido al aumento general de las temperaturas. “Cuando ya no puedan subir más, desaparecerán”, aseguró. Este fue uno de los fenómenos que indujeron a los responsables ministeriales a poner en marcha esta red de seguimiento, en el contexto de la Estrategia Nacional contra el Cambio Climático.

Estaciones meteorológicas

Entre otras actuaciones, la iniciativa contempla la instalación de dieciocho estaciones meteorológicas en los parques, que transmitirán la información recogida en tiempo real. “La mayoría ya están instaladas, queda alguna por instalar. En cualquier caso, nuestra intención es que todas estén operativas antes de que finalice el año”, indica Jesús Casas.

Ocho de estas estaciones se ubican en el Parque Nacional de Sierra Nevada; Picos de

Teide, monumento geológico

Los antiguos pobladores de Canarias, los guanches, pensaban que el Teide (Tenerife) era el pilar sobre el que descansaba la bóveda terrestre. Pero si impresionante es el volcán, tanto o más lo es el espacio que lo rodea. Un mundo de colores y formas extraordinarios, de luz casi cegadora y aire transparente en el que crece un auténtico tesoro vegetal. Al menos el 22% de las especies botánicas que alberga son exclusivas del parque, aunque muchas están gravemente amenazadas, caso del cardo de plata o del rosal del guanche. De la fauna, el grupo mejor representado es el de las aves (cernicalo, alcaudón real, gavián, pinzón azul...). El lagarto tizón y diversas clases de murciélagos son otros habitantes de estos parajes.



Europa contará con igual número; dos son para Cabrera –una de ellas marítima para medir también los niveles del mar–; y otra ha quedado situada en el Teide. Algunas de las

estaciones son “básicas” y tienen el cometido de transmitir datos sobre temperatura y humedad relativa, velocidad y dirección del viento, presión atmosférica, pluviometría y radiación; otras son estaciones de referencia y aportarán medidas más concretas. Toda esta información se transmite vía GSM (Sistema Global para las comunicaciones Móviles) o vía satélite.

“El Instituto Nacional de Meteorología es el encargado de recibir, coordinar e interpretar toda esta información meteorológica”, señala Jesús Casas. En Cabrera también se utilizarán planeadores submarinos, que informarán sobre las corrientes, proliferación de especies (como las medusas) en el medio y otros parámetros.

Pero la iniciativa no sólo busca conocer los efectos ecológicos del cambio global. Otra de sus finalidades es evaluar los posibles cambios socioeconómicos o culturales que se están produciendo en el área de influencia de los Parques Nacionales. Con este fin, se van a estudiar diferentes parámetros en los parques seleccionados y en los municipios adyacentes, como el origen de la energía consumida, qué combustibles fósiles se utilizan, materias primas empleadas, gastos en fertilizantes, etc.

Ahora bien, como destaca Jesús Casas, toda esta información hay que ir tomándola y calibrándola a largo plazo. “Esto no es como un análisis de sangre, que aporta los resultados de inmediato, es un proyecto a desarrollar en el tiempo”. Y a replicar en otros parques, si así lo deciden en el futuro los responsables del estudio.

Más información:

www.mma.es



Sierra Nevada, la alta montaña mediterránea

El macizo de Sierra Nevada ocupa 80 km de extensión entre las provincias de Granada y Almería y es el mejor ejemplo de la alta montaña mediterránea. Aquí se encuentran más de 15 cumbres que superan los 3.000 metros de altitud, pero lo más extraordinario del espacio protegido – 86.208 hectáreas del macizo – es que alberga uno de los tesoros botánicos más extraordinarios de Europa, con 66 especies endémicas, como la violeta de Sierra Nevada o la manzanilla real. En cuanto a la fauna, la señora de estas cumbres es la cabra montés, junto con otros cuantos animales capaces de soportar el frío intenso y la falta de agua en las alturas, como el águila real y el acentor alpino. A destacar, también, una mariposa de alas color marfil adornadas con círculos negros y anaranjados, que responde al nombre de Apolo y es la única la única mariposa española protegida por el Convenio CITES

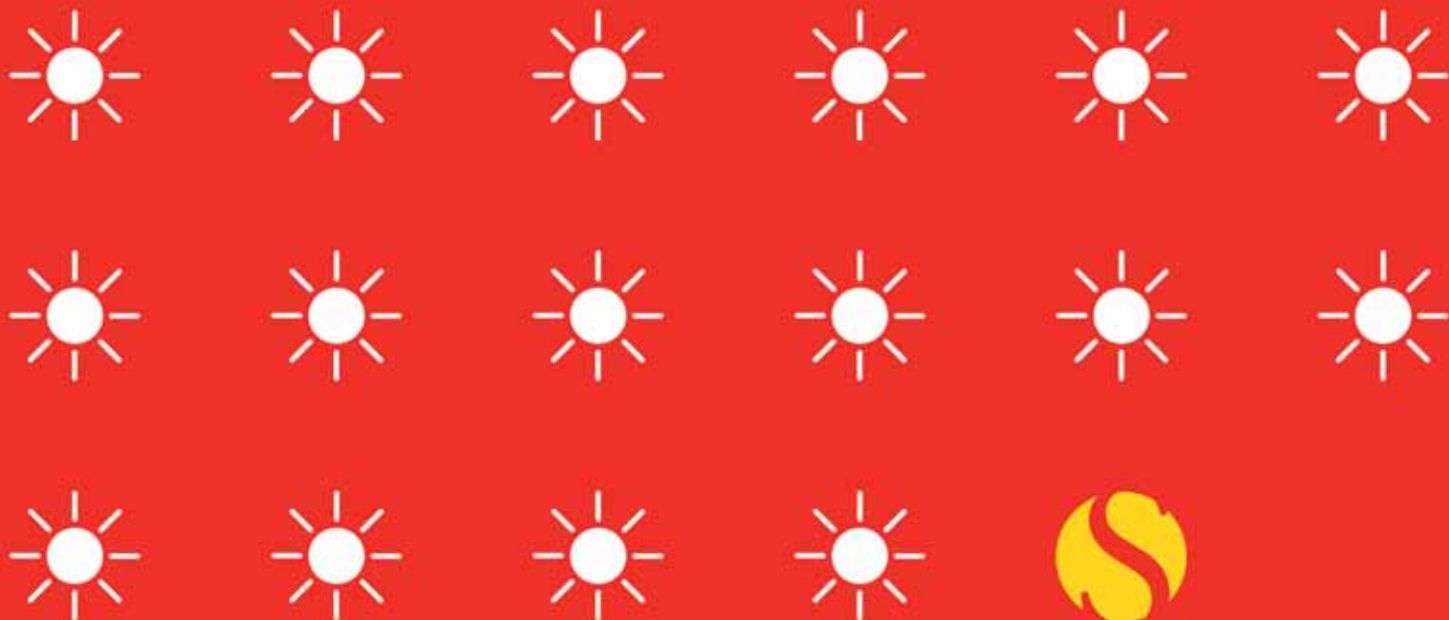
Esta sección está asesorada por **Factor CO₂**, empresa orientada a ofrecer servicios integrales en cambio climático. Dirección: Plaza Venezuela, 1. 1º 48001 - Bilbao. Tfno: +34 944 132 540. E-mail: info@factorco2.com. Web: www.factorco2.com



Esta sección está asesorada por **Factor CO₂**, empresa orientada a ofrecer servicios integrales en cambio climático.

Dirección: Plaza Venezuela, 1. 1º 48001 - Bilbao. Tfno: +34 944 132 540.

E-mail: info@factorco2.com. Web: www.factorco2.com



La calidad y la experiencia siempre destacan.
SumSol, energía solar desde 1999



Paseo Imperial, 57 28005 Madrid Tel. 913 641 362 Fax 913 645 218



w w w . s u m s o l . e s



¿Avalar o morir?

La entrada en vigor del nuevo Real Decreto RD 661/2007 establece un nuevo régimen económico y jurídico para la energía solar fotovoltaica. En los aspectos económicos, el nuevo Real Decreto fija un incremento del 82% en la tarifa regulada respecto de la contemplada en el Real Decreto 436/2004 respecto a las instalaciones fotovoltaicas mayores de 100 kW; no está mal...

Juan Manuel Cabrejas *

Pero no es oro todo lo que reluce. Este aire de “nuevo nicho de negocio” ha generado una fuerte corriente especulativa. Son muchas las solicitudes de permisos tramitadas y muy largos los plazos para finalizar las tramitaciones; y esta “sala de espera” ha generado un producto muy atractivo y fácilmente vendible en el mercado:

“Tengo terreno para huerta solar con punto de conexión concedido; se vende barato”

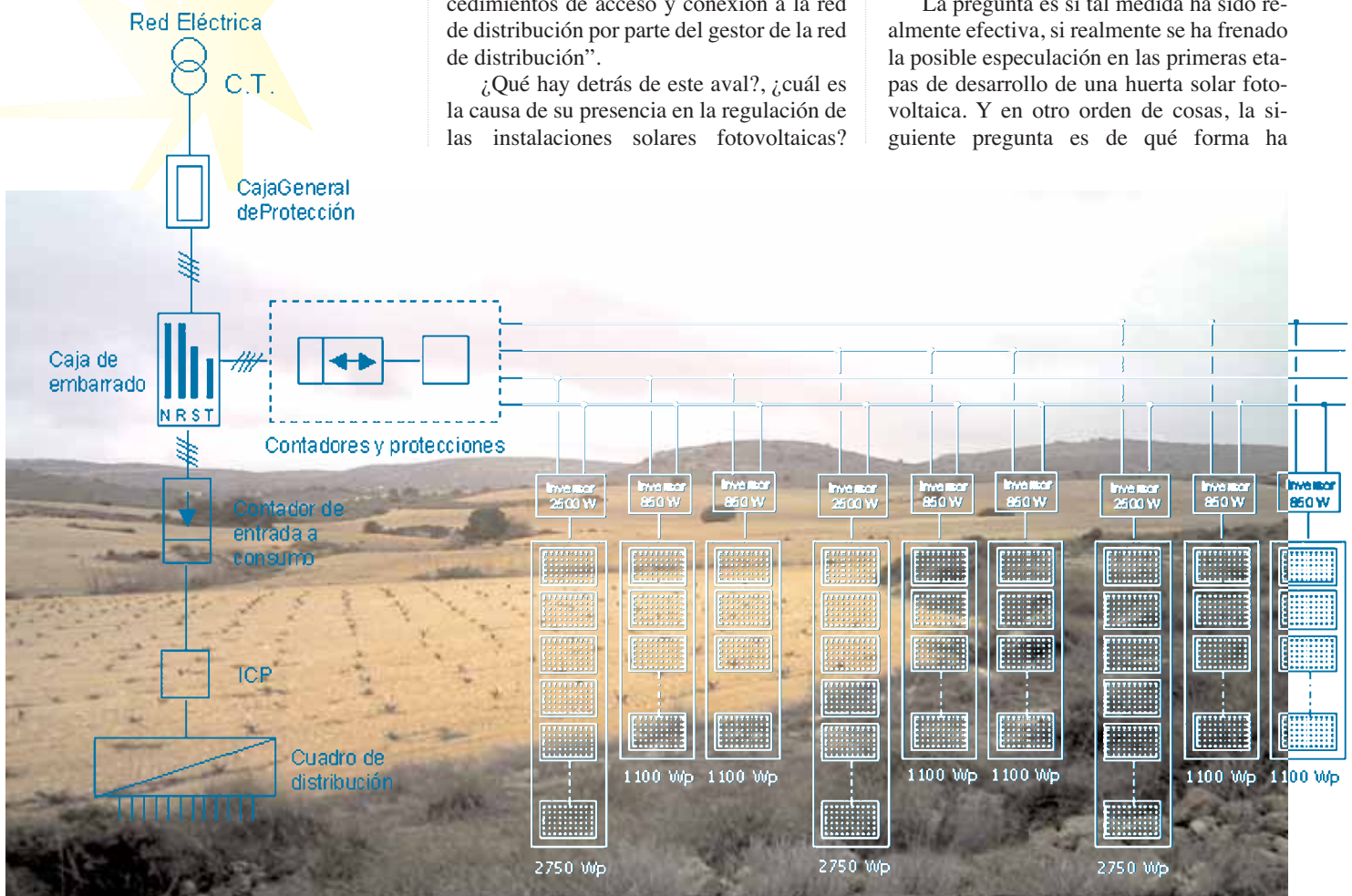
El Ministerio de Industria, Turismo y Comercio, consciente de la situación y contrario al descontrol de mercado, decide aplicar una medida disuasoria lo bastante fuerte como para frenar la especulación. Algo así como “si tienes la oportunidad, garantiza primero tu compromiso” y luego seguimos hablando. Y establece en el Real Decreto 661/2007 una disposición final segunda que instituye un aval que deben satisfacer de forma obligatoria las instalaciones de régimen especial antes de solicitar el acceso y conexión a la red de distribución, aval que se fija en 500€ por kW instalado. El Real Decreto dice textualmente: “la presentación de este resguardo será requisito imprescindible para la iniciación de los procedimientos de acceso y conexión a la red de distribución por parte del gestor de la red de distribución”.

¿Qué hay detrás de este aval?, ¿cuál es la causa de su presencia en la regulación de las instalaciones solares fotovoltaicas?

Pues no deja de ser una medida disuasoria, un impedimento económico de suficiente fuerza para tratar de evitar a los posibles especuladores dispuestos a sacar partido económico a las primeras etapas del, por principio, lento y tortuoso camino hacia el éxito fotovoltaico.

Y es que no hablamos de unos eurillos. En un parque de 1 MW de potencia instalada hablamos de un aval de 500.000€, algo más de 83 millones de las antiguas pesetas. ¿Quién juega con esto? La medida es, por definición tan agresiva, que hasta alguna asociación llamó al Ministerio días después de la publicación en el BOE del nuevo Real Decreto preguntando si se trataba de un error tipográfico. Pero no.

La pregunta es si tal medida ha sido realmente efectiva, si realmente se ha frenado la posible especulación en las primeras etapas de desarrollo de una huerta solar fotovoltaica. Y en otro orden de cosas, la siguiente pregunta es de qué forma ha





Salón de Frankfurt, la ecología manda

El Salón del Automóvil de Frankfurt, que celebró su 62 edición el pasado mes de septiembre, presentó innumerables alardes tecnológicos con conciencia ecológica. La sensibilidad ambiental flota en la sociedad, es cierto. Pero hay otra razón contundente: la legislación se lo va a poner cada día más difícil a los contaminadores.

Kike Benito

Que lo ecológico vende es un hecho. Lo demanda cada vez más una sociedad sensibilizada con el cuidado del medio ambiente. Así que se ha convertido en un valor añadido para todas las marcas. Pero la legislación se está poniendo muy seria y restrictiva en materia ambiental y de emisiones. Los automóviles más contaminantes son gravados cada vez más con mayores impuestos, ven limitados sus accesos a determinadas ciudades y además el precio del combustible fósil no hace más que subir. Cualquier marca que quiera un vehículo competitivo tiene que conseguir ese difícil equilibrio entre prestaciones, consumo y bajo nivel de emisiones contami-

nantes, todo ello con un mantenimiento y un precio de venta lo más asequible posible.

Todo ello se deja notar en estas reuniones internacionales que las marcas utilizan como escaparate para presentar los avances conseguidos en el rendimiento de sus motores, la innovación de las nuevas alternativas ecológicas: híbrido, etanol, biodiésel, pila de combustible, eléctricos y casi cualquier combinación entre ellas con motores térmicos de última generación. No es de extrañar que el Salón de Frankfurt de este año pueda considerarse el más verde de los realizados hasta la fecha en el mundo, y que supondrá, probablemente, un antes y un después en la industria cada vez más global del automóvil.

Por su nombre los conoceréis

Un hecho que llama la atención es que casi todas las marcas ya identifican sus coches más ecológicos con una denominación específica (algo así como lo que pasó con los TDI, TDCI, JTD en los diésel). Mercedes fue la primera y los denominó Bluetec. Poco tiempo después llegó Volkswagen con sus Blue-motion. Y ahora casi todas las marcas hacen lo propio.

Ford presentó los ECONetic (fusión de ecología y kinetic design) al que pertenecerán los motores diésel commonrail de última generación, que consiguen emisiones de CO₂ muy reducidas. El primer modelo en llevar esta denominación será el Focus ECONetic



Citroën Cactus



Hyundai i-Blue



Ford Focus



Hyundai i-Blue





Volkswagen Passat Variant BlueMotion



hasta un Cx de 0,3, se alargan ligeramente las marchas, se reduce el peso por debajo de 1.100 kg y se recurre a neumáticos de baja resistencia a la rodadura diseñados en esta ocasión por Dunlop. Con todo ello se consigue un consumo de 3,8 l/100 km y una emisión de CO₂ de 99 g/km. Un logro muy destacable para tratarse de un modelo con motor convencional y un tamaño considerable. Ya que, por ejemplo, sus emisiones son inferiores al excelente Toyota Prius (104 g de CO₂/km) y similares a un Smart Fortwo CDI (95-101 g de CO₂/km).

Menos consumo, menos emisiones

Opel por su parte ha denominado EcoFlex a sus modelos ecológicos y en este salón presenta el Corsa 1.3 CDTI EcoFlex de 75 CV con filtro de partículas, que consume 4,5 litros y limita las emisiones de CO₂ a 119 g/km y que podrá ser solicitado en los concesionarios a partir diciembre. Para esa época también estarán disponibles las versiones EcoFlex –con menores emisiones de CO₂– de los Meriva 1.3 CDTI y Astra 1.3 CDTI. Todos estos modelos presentan como característica una zona verde en el tacómetro para que el conductor conozca el momento idóneo en que debe cambiar de marcha para ahorrar combustible según las revoluciones del motor. También ha presentado el Vectra Flexpo-

que basado en el 1.6 TDCI de 90 CV, con una nueva y optimizada reprogramación de su centralita, alcanza los 109 CV. Se añaden discretas modificaciones aerodinámicas que llevan su Cx a unos favorables 0,31, unos neumáticos de baja fricción y un nuevo aceite lubricante de poca viscosidad desarrollado por Ford junto a BP. Así se logra un consumo de sólo 4,3 l/100 km, y unas emisiones de 115 gramos de CO₂ por kilómetro (una reducción de consumo del 10% y de 12 g por km en la emisión de CO₂). Está previsto que salga a la venta a finales de año. A él se sumarán los flexifuel que pueden utilizar hasta E85 (85% bioetanol y 15% petróleo) y que se montarán no sólo en el Focus y en el C-Max sino también en el Galaxy, S-Max y en el recién estrenado Mondeo durante el próximo año.

Citroën también ha presentado su línea ecológica haciendo un listado de condiciones sin las cuales un modelo no puede pertenecer a su club de élite ecológica. Deben de tener un nivel de emisiones de CO₂ por debajo de 130 gramos/km para vehículos que usen combustibles fósiles (o su equivalente para los que usen diésel con filtro de partículas, biodiésel B30 o superetanol E85). Tienen que estar fabricados en una planta “ecológica” que tenga certificado ISO 14001. Y han de ser reciclables en más de un 95%. Esto sin perjuicio de que en un futuro el pliego de requerimientos sea aún más exigente.

Seat inaugura su línea Ecomotive con un Ibiza 1.4 TDI de 80 CV en el que se ha modificado la centralita, se ha incorporado un filtro de partículas FAP, mejora la aerodinámica



Opel Flextrame Concept



BMW X6 Active-Hybrid



Porsche Cayenne Hybrid



Seat Ibiza Ecomotive



wer, un 2.0 turbo que puede funcionar con E85 y que ofrece 175 CV. En su stand también se podía ver el Corsa hybrid concept que incorpora la tecnología de arranque /parada del motor, batería de litio y motor eléctrico que en fases de máxima demanda de potencia apoya al motor diésel 1.3 CDTI de 75 CV. De esta forma anuncia un consumo de 3,75 l/100 km y unas emisiones de CO₂ de 99 g/km. Opel mostraba en su stand el hermano europeo del Chevrolet Volt que se denomina Opel Flextreme Concept, un precioso modelo cuya planta motriz eléctrica va asociada al motor diésel 1.3 CDTI aunque cuenta con arquitectura E-Flex (la energía puede proceder de distintas fuentes). La marca dice que podría comercializarse en uno 3 años.

En esta "fiebre" por la denominación ecológica Renault ha presentado en nuestro país la denominación eco2 para sus modelos con emisiones menores a 140 g de CO₂/km, consumos menores a 6 l/100 km y que son reciclables en un 95%, además se compromete a llevar un 5% de plásticos reciclados y a ser fabricados en factorías que cumplan la ISO 14001. También Skoda ha sucumbido a la tentación y denominará Green Line a su gama más respetuosa con el medio ambiente. Audi y BMW asimismo han creado una línea propia de modelos más respetuosos con la naturaleza.

Ya ni las marcas deportivas a ultranza pueden ignorar la conciencia medioambiental que está empezando a



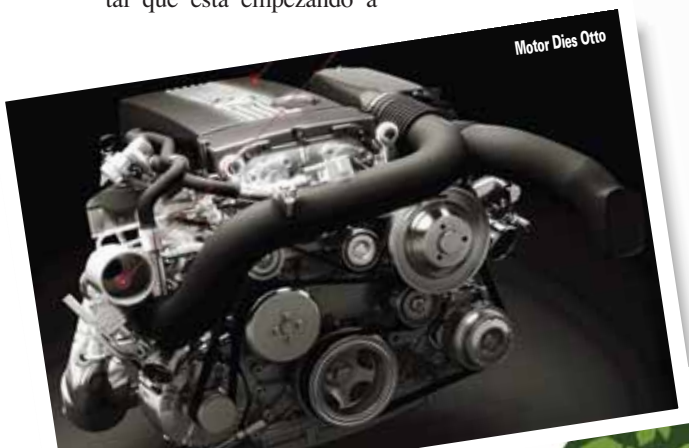
Opel Flextreme Concept

rodear al mundo del automóvil. Lotus presentaba un nuevo motor turboalimentado de gasolina con el que anuncia unos contenidos niveles de emisiones sin renunciar al dinamismo propio de la marca y Porsche por su lado mostraba el Cayenne hybrid en el que aúna un motor de seis cilindros 3.6 y un motor eléctrico con lo que su consumo se reduce hasta 9,6 l/100 km. La marca espera bajarlo hasta 8,9 l/100 km cuando el modelo salga a la venta, estimada para el año 2009

Impactantes

Dentro de las novedades más impactantes presentadas no podemos olvidar el Mercedes F700 Concept, un atrevido prototipo de líneas marcadas que no deja a nadie indiferente, su gran longitud (5,17 metros), una casi exagerada batalla y un innegable aire de coupé determinan un excepcional vehículo,

donde también destaca su motor de nueva concepción que la marca denomina DiesOtto porque combina lo mejor del mundo de la gasolina (suavidad de funcionamiento, agilidad, facilidad para subir de vueltas) y lo mejor del gasoil (bajo consumo y un elevado par). Su principal característica es la auto-combustión programada, como hacen los diésel, pero asociada a un motor de gasolina. ¿La mayor sorpresa? Mercedes declara que su consumo en este enorme vehículo es de tan sólo 5,3 litros y que su emisión de CO₂ es de sólo 127 gramos por km. Habrá que seguir de cerca la evolución de este nuevo propulsor para ver si responde a las expectativas creadas. En el Stand de Mercedes también se pudo contemplar el S 300 Bluetec Hybrid con una potencia de 224 CV y un par máximo de 560 Nm que promete unos consumos de sólo 5,4 l/100km. También se exhibía el ML 450 Hybrid tal y como se venderá en 2009 para el



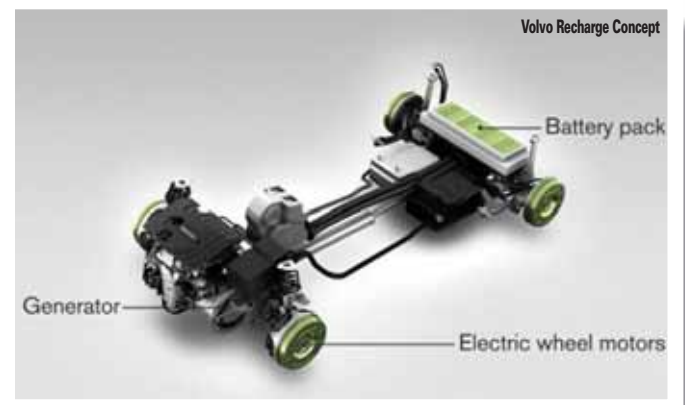
Motor Dies Otto



Volvo Recharge Concept



Mercedes F700 Concept



Volvo Recharge Concept

Battery pack

Generator

Electric wheel motors



que anuncian unos consumos de 7,7 l y una potencia de hasta 340 CV

Otra presentación estelar la ha protagonizado su eterno enemigo, BMW, con el prototipo X6, un cruce entre un deportivo y el bastidor del X5 realmente interesante que tenía su versión híbrida, el Concept X6 Active Hybrid que se caracteriza por su caja activa Two-mode, con dos tipos de funcionamiento. En el primero se hace cargo de la puesta en movimiento del coche y su control a velocidades bajas; la otra es la encargada de gestionar ritmos más elevados. Así se logra una reducción de consumo de un 20% con respecto a un modelo térmico convencional. BMW anunció también mejoras ambientales en toda su gama asegurando que a partir del otoño el 40% de los modelos que venda serán con emisiones inferiores a 140g CO₂/km sin modificar la deportividad asociada a la marca.

El verde de la esperanza

Volvo presentó el Volvo ReCharge Concept, un C30 híbrido con 100 km de autonomía eléctrica tras la cual se enciende un motor flexifuel de 1.6 l. Anuncia una aceleración de 0-100 km/h de 9 segundos y una velocidad máxima de 160 km/h con un consumo máximo de 5,5 litros. Su batería se puede recargar a la red en sólo 3 horas. Y con sólo una hora ya podría recorrer 50 km.

Citroën mostró un atractivo prototipo: el C-Cactus, realizado sobre la plataforma del C4. Mide 4,2 m de largo por 1,8 de ancho, dispone de un maletero de 500 litros y su contenido peso, para tratarse de un híbrido, se queda en los 1.180 kg. Combina una mecánica HDi de 70 CV, dotada de filtro de partículas, con un motor eléctrico, que aporta 30 CV DIN de potencia, y una caja automática de cinco marchas. A pesar de que la aerodinámica no es su fuerte (Cx de 0,35) su consumo medio es de sólo 3,4 l y el nivel de emisiones es de sólo 78 g de CO₂. Además Citroën asegura que su precio sería similar a la de un C4 básico. ¿Lo veremos?

Incluso Hyundai presentó un modelo

ecológico, el Concept Hyundai i-Blue, un coupé 2+2 que funciona con una pila de combustible con la que consigue un nivel de emisiones cero y una autonomía de hasta 600 kilómetros.

No hay duda de que este ha sido el salón más verde de la historia de la automoción y dicen que el color verde es el color de la esperanza... Puede que sea sólo un deseo pero si pensamos en la evolución sufrida en los últimos 20 años por los motores diésel que han pasado de ser casi tractores humeantes a deportivos respetuosos con el medio ambiente, cabe mirar con optimismo hacia un futuro con pilas de combustible, acumuladores eléctricos, motores flexibles...

Un nivel de emisiones para cada coche

El sector alemán de la industria del automóvil –empresas y trabajadores– y el propio gobierno germano aprovecharon el Salón de Frankfurt para reclamar un cambio en la regulación europea de emisiones de CO₂, estableciendo un máximo diferente en función del tipo de vehículo. El ministro alemán de Transportes, Wolfgang Tiefensee, pidió a los fabricantes una reducción en todos sus vehículos, grandes y pequeños, porque "si los cincuenta modelos con mayores emisiones de CO₂ redujeran su consumo en un 20%, se ahorraría un 0,4% de las emisiones globales de CO₂. En cambio, si los cincuenta modelos más vendidos reducen su consumo en un 20%, se produciría una bajada de las emisiones de CO₂ del 14%".

Por su parte, el presidente de Volkswagen, Martin Winterkorn, pidió que se fije el máximo de las emisiones en función del peso del vehículo. Todo ello con presencia de la canciller alemana Angela Merkel, que mostró a la industria automovilística alemana el apoyo de su Gobierno en la disputa con la Unión Europea por las emisiones de CO₂.

¿Quieres hacer una instalación de energías renovables y no sabes cómo, ni cuánto te va a costar?

Utiliza la sección de **Consultas** en www.energias-renovables.com
 ➔ **Es gratuita.**

Esta sección está atendida por **ENERPAL**
 Obispo Barberá, 3-bajo. 34005 Palencia. Tel: 902 19 58 85 enerpalespana@enerpal.com www.enerpal.com



isofotón
el sol al servicio del hombre

OFICINAS COMERCIALES
C/. Montabán, 9
28014 Madrid
Tel.: +34 91 414 78 00
Fax: +34 91 414 79 00
e-mail: isofoton@isofoton.com

Isofotón, compañía líder en el desarrollo de Soluciones Tecnológicas Solares tanto Térmicas como Fotovoltaicas, que garantizan la sostenibilidad del Medio Ambiente y que llevan progreso, bienestar y futuro a regiones de todo el mundo.

Isofotón centra su actividad en la fabricación y suministro de:

- Células de muy alto rendimiento
- Módulos
- Seguidores
- Inversores
- Reguladores
- Iluminación
- Baterías
- Equipos de Bombeo



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

Roc Boronat, 78 08005 BARCELONA (España)
Tel. +34 932 257 600
ecotecnia@ecotecnia.com

www.ecotecnia.com



**minieólica,
el viento al alcance de todos**

P.I. Riu, Cno. del Riu, s/n
03420 Castalla (Alicante)

Tel. 965 560 025
966 543 077

Fax 965 560 752

www.bornay.com



Colabora con el principal fabricante y distribuidor de equipos y soluciones en energías renovables.

- | Fortaleza de marca
- | Soluciones integrales
- | Máxima excelencia técnica
- | Servicio pre y post-venta
- | Amplia gama de productos

Llama al 902 555 112
www.conergy.es

OUR WORLD IS FULL OF ENERGY.

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

energía solar - medición ambiental

www.tiendaelektron.com

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



GARBITEK

TECNOLOGÍAS ECOLÓGICAS Y ENERGÉTICAS

Distribución, venta e instalación de:

- Sistemas de energías renovables.
- Eficiencia y Ahorro energético.
- Calefacción ecológica y de bajo consumo a precios de almacén
- Electrodomésticos 12/24Vcc y Gas.

VISITE NUESTRO AMPLIO CATALOGO EN:

www.garbitek.com

Teléfono y fax: 943.635582



ENERGÍA SOLAR

FOTOVOLTAICA Y TÉRMICA

Más de 5.000 instalaciones realizadas.

RIVERO SUDÓN, S.L.

Pol. Ind. San Blas, s/n

Acreditado por: Tel.: 924 400 554 * Fax: 924 401 182



www.rssolar.com * rssolar@rssolar.com

06510 **ALBURQUERQUE**
-BADAJOZ-

Delegaciones: Huelva - Córdoba - Cáceres - Badajoz



**TALLERES
AZPEITIA, S.L.**

REBABADO SOLDADURA Y GRANALLADO
ACABADO DE PIEZAS EOLICAS
E HIDRAULICAS
(APLANTILLADO RODENTES FRANCIS)
Y RODENTES PELTON

móvil: + 34 696 339 229
+ 34 943 15 18 16
+ Fax: 943 81 22 60
Apdo. 322
E-mail: jacalero@tallereszpeitia.com
www.tallereszpeitia.com

B.º Landeta
C/. Orendaundi n.º 6
20730 - **AZPEITIA**
(Gipuzkoa)



Su aliado en energías renovables

ecoesfera

Productos y asesoramiento para el profesional

Fotovoltaica:
Paneles fotovoltaicos. Reguladores. Inversores aislada. Inversores conexión a red. Baterías. Estructuras.

Térmica:
Captadores solares. Acumuladores. Vasos de expansión. Termostatos diferenciales. Grupos hidráulicos. Tuberías y aislamiento. Estructuras. Anticongelante.

Consulte www.ecoesfera.net



ECOESFERA RENOVABLES, S.L. Malvasía, 14 Nave 2 Polígono El Clot de Moja 08734 Olerdola (Barcelona)
Tel. +34 93 817 46 67 - Fax +34 93 817 50 38 ecoesfera@ecoesfera.net

Energías Renovables

- Farolas Urbanas
- Farolas de Jardín
- Kit Iluminación
- Kit bombeo de agua
- Aerogeneradores, Instalaciones, etc.



" LAS ENERGIAS RENOVABLES ILUMINARÁN NUESTRO FUTURO, NO SE QUEDEN A LA SOMBRA... "

Yago Colora, S.L. - Ctra. Villena Km 1'3-
30.510 - Yecla - Murcia - Spain.
Tel: + 34 968750114 - Fax: +34 968 79 16 54
web: www.yago.es - email: solar@yago.es

sunways
Photovoltaic Technology

Células Solares
Inversores de conexión a red
Monitorización de Parques solares

C/ Antic Camí Real de Valencia, 38
08860 Castelldefels (Barcelona)
Tfo: 93 664 9440 - Fax: 93 664 9447
info@sunways.es
www.sunways.es

Fabricación de Módulos Solares Fotovoltaicos estándar y a medida

Certificación por el TÜV Norma EN 61215
Garantía de 25 años
Servicio post-venta
Asesoramiento técnico

C/ Miriamagrell, 40
Pol. Ind. L'horteta
46138 Rafelbunol
Valencia

Tel: +34 961 41 22 33
Fax: +34 961 41 05 14

info@siliken.com
www.siliken.com

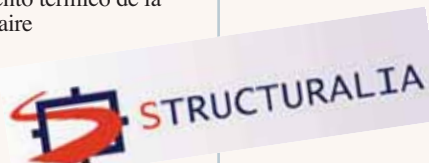
Siliken
Aprovechando el sol

CURSOS DE DISEÑO Y SIMULACIÓN DE SISTEMAS SOLARES TÉRMICOS

■ Aprender a diseñar sistemas solares térmicos que produzcan agua caliente, frío solar o calefacción y procesos. El centro de estudios Structuralia convoca, a partir del próximo 23 de octubre, la tercera edición de sus cursos técnicos de Diseño y Simulación de Sistemas Solares Térmicos. Los cursos (a distancia, con tutorías "on line") serán impartidos a través del centro virtual www.structuralia.com con apoyo de profesores expertos pertenecientes al Centro Internacional de Métodos Numéricos en Ingeniería (CIMNE), Aguasol Ingeniería y la Universitat de Lleida. Se trata de cursos de diseño avanzado, ingeniería de sistemas y componentes e integración de las últimas innovaciones, con la participación de empresas líderes en el sector de la energía solar térmica.

Están dirigidos a profesionales del mundo de la ingeniería y arquitectura, profesionales que trabajan en instalaciones para edificios e industrias; y así mismo a alumnos, profesores e investigadores interesados en el diseño de sistemas de aprovechamiento térmico de la energía solar para agua y aire caliente.

Más información
www.structuralia.com



HYDRO 2007

■ "Nuevos accesos durante una nueva era" es el título de una reunión internacional que se celebra en Granada del 15 al 17 de octubre para analizar futuros desarrollos de los recursos procedentes del agua.

Expertos de más de 70 países debatirán sobre el desarrollo de la hidroelectricidad en los países en vías de desarrollo, donde puede ser una herramienta esencial para el crecimiento socioeconómico de esas naciones; y explicarán como mejorar el potencial que existe en los países industrializados. Así se abordarán puntos clave como la planificación de métodos e instrumentos, la financiación, aspectos ambientales o su repercusión en la economía.

Más información:

www.hydropower-dams.com



CURSO PROFESIONAL DE DESARROLLO SOSTENIBLE EN EDIFICIOS

■ El curso está programado del 22 al 26 de octubre de 2007 en Madrid y abordará el desarrollo sostenible en edificios analizando asuntos como certificación energética, calidad de aire interior, energía solar, bombas de calor y poligeneración. Este curso está dirigido a arquitectos, ingenieros, licenciados, estudiantes de los últimos cursos de arquitectura e ingeniería y profesionales del sector. Está organizado por el Instituto de Ciencias de la Construcción Eduardo Torroja (CSIC), la Universidad de Valladolid y AIMET, y dispone de un máximo de 60 plazas. La cuota de inscripción es de 580 euros.

Entre los objetivos del curso destaca la posibilidad de complementar las acciones previstas en el Código Técnico de la Edificación con otras tecnologías de ahorro energético, no previstas en la ley, que pueden incrementar el ahorro de energía y reducir la emisión de gases de efecto invernadero. Así se propone la disminución adicional de la demanda mediante la optimización del espesor del aislante térmico; sistemas de calefacción y de refrigeración solar condensados por agua y por aire (para evitar la legionelosis); calidad del aire interior y auditorías energéticas; y sistemas de generación de energía eléctrica basados en la energía solar.

Más información:

Tel: 91 3020440 Fax: 91 3020700
mj.canellada@ietcc.csic.es

empleo

Ofertas

✓ **SunConnex España busca Técnico Comercial.**

Importante distribuidor del sector fotovoltaico con oficinas centrales en Holanda precisa ampliar su equipo en España. Nivel de inglés alto, disponibilidad para viajar, carnet de conducir, conocimientos del sector.

derek.durham@sunconnex.com
Tel.: 91 375 92 12

✓ **Solar Century, empresa inglesa lider en Energía Fotovoltaica busca para su desarrollo en España Ejecutivos de Ventas.**

Más información en:
www.michaelpage.es/jobdetail.html?iniref=CRHB170955
y www.michaelpage.es/jobdetail.html?iniref=CRHB170956
raulherrer@ichaelpage.es
Tel.: 91 131 81 31

✓ **Visasolar, empresa del sector de las energías renovables con sede en Barcelona, busca ingeniero colegiado para gestión de proyectos solares: tramitación de permisos, diseño, gestión y dirección de los proyectos, puesta en marcha, mantenimiento. Experiencia en gestión de proyectos solares. Zona de trabajo. Cataluña.**

catalin@visasolar.es
Tel.: 667 69 72 26. Fax : 93 440 10 33

✓ **La empresa Silicio Manchego va a abrir una planta de producción de Silicio en Albacete y re-**

quiere cinco Jefes de Turno con experiencia de 3 a 5 años en planta química en puesto similar.

silicio@hayseleccion.es
Tel.: 91 435 15 28

✓ **La empresa Silicio Manchego va a abrir una planta de producción de Silicio en Albacete y requiere un Ingeniero Mecánico con experiencia de 3 a 5 años en planta química y con buen nivel de inglés.**

silicio@hayseleccion.es
Tel.: 91 435 15 28

✓ **Saft Power Systems precisa incorporar en sus oficinas del Parque Tecnológico de Álava un TÉCNICO JUNIOR DE PRODUCTO Y SISTEMAS para análisis, desarrollo y soporte técnico de inversores para aplicaciones fotovoltaicas. Se requiere titulación en físicas o ingeniería con especialidad en electricidad o electrónica.**

sps.nem@powersupplysystems.com

✓ **Solar Evolution, empresa ingeniería dedicada a instalaciones fotovoltaicas y situada en Zaragoza, busca ingeniero técnico o superior colegiado para gestión integral de proyectos solares. Imprescindible experiencia previa.**

sergio.remacha@solar-evolution.com
Tel.: 649 97 45 07

✓ **La Univ. de Jaén oferta un CONTRATO DE INVESTIGACIÓN para trabajar en la evaluación y predicción de recursos energéticos renovables mediante modelos meteorológicos. La duración es de un año, prorrogable, y una dotación de 1.200 eu-**

ros. Requisitos: Lic. en Ciencias Físicas/Ing. Sup.

Contactar: David Pozo Vázquez.
dpozo@ujaen.es
Tel.: 953 21 27 83

✓ **SunConnex España busca persona para apoyar el equipo de ventas desde las oficinas de Madrid. Importante distribuidor del sector fotovoltaico con oficinas centrales en Holanda precisa ampliar su equipo en España. Nivel de inglés alto, conocimientos del sector.**

derek.durham@sunconnex.com
Tel.: 91 375 92 12

✓ **Visasolar, empresa del sector de las energías renovables con sede en Barcelona, precisa técnicos instaladores y electricistas (con carné) para proyectos de energía solar térmica y fotovoltaica con experiencia en montaje de instalaciones solares. Zona de trabajo: Cataluña**

catalin@visasolar.es
Tel.: 667 69 72 26. Fax : 93 440 10 33

✓ **Empresa situada en Gijón requiere para su nuevo departamento de integración de energías renovables en edificios un Ingeniero Técnico o Superior con capacidad técnica y comercial. Se requiere experiencia en este tipo de proyectos, capacidad para gestionar su ejecución, fijarse objetivos comerciales y establecer un plan de trabajo propio.**

info@protecma.es
Tel.: 984 390 063



Sol

Transforma la energía

Energía solar fotovoltaica

Aislada (Autoconsumo)

Conexión a red (Venta)

Energía solar térmica

Agua caliente sanitaria, Calefacción,

Climatización de piscinas, Procesos industriales


Energía eólica

Anteproyectos y Proyectos, Estudios de impacto ambiental

Parques eólicos llave en mano



LINEA DIRECTA
www.enerpal.com
902 195 885



Más de **50** Delegaciones



GRUPO ENERPAL
energía solar y eólica

Madrid, León, Valladolid, Segovia, Zamora, Palencia, Ávila, Cantabria, Pamplona, Bilbao, A Coruña, Pontevedra, Huesca, Tarragona, Cáceres, Badajoz, Castellón, Valencia, Alicante, Murcia, Almería, Málaga, Cádiz, Huelva, Sevilla, Córdoba, Jaén, Toledo, Zaragoza, Las Palmas, Fuerteventura



Perfecto. Sencillo.

La nueva generación SUNNY BOY



La Conferencia de la
Industria Solar 2007

Visitenos en Madrid el
24 y 25 de Octubre del 2007
Hotel Meliá Barajas
SMA Stand 21

Tecnología punta combinada con el confort del usuario.

- Máximo coeficiente de rendimiento del 97% con un amplio rango de tensión de entrada
- Sin transformador, Multi-String
- Tecnología Bluetooth
- Display gráfico
- Nuevo sistema de montaje
- Fácil configuración por países

La nueva generación SUNNY BOY.
Disponible a partir del 2008.

www.SMA-Iberica.com

