

## SUMARIO

Sistema de transporte autoguiado  
TENAIR 2005  
Editorial  
Auditorías energéticas en hoteles  
Inversor de 2kW  
Energías renovables en la Macaronesia  
Tele Educación para Discapacitados  
Concentración Fotovoltaica  
Ahorra a diario  
Urbanización Bioclimática  
Producción de Parques Eólicos en  
Granadilla  
Expedición Canarias 8000  
El ITER en Islandia  
Agenda y anuncios  
Opinión

## TARGET Sistema de transporte de personas mediante vehículos autoguiados

El proyecto de urbanización de 25 viviendas bioclimáticas en el ITER lleva aparejado una serie de acciones paralelas para dotar de servicios a los residentes y visitantes de esta urbanización. Uno de estos servicios consiste en proporcionar un sistema de transporte interno que permita un acceso desde el centro de visitantes hasta las viviendas, teniendo en cuenta que pueden darse distancias mayores a un kilómetro entre este centro y las viviendas más distantes al mismo. Fieles al compromiso con el medio ambiente y el uso de energías renovables, se pretende que este sistema de transporte permita garantizar un nivel de emisión cero de CO<sub>2</sub>, a partir de la utilización de vehículos eléctricos. (Continúa en la página 2)

Modelo de vehículo base, delante de una de las viviendas bioclimáticas



## TENAIR 2005: Una apuesta para evaluar la contaminación atmosférica en Tenerife

La calidad ambiental de la atmósfera terrestre está cambiando a una velocidad sin precedentes. Las emisiones de gases como consecuencia de la actividad del ser humano están causando perturbaciones en la composición química de la atmósfera, y estas están generando importantes efectos sobre el sistema de la atmósfera y biosfera terrestre. Por ejemplo, las emisiones de dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>), metano (CH<sub>4</sub>), óxido nitroso (N<sub>2</sub>O) y otros gases están causando cambios en el balance energético de la Tierra, proporcionando un incremento en la temperatura del Planeta así como otros cambios climáticos. Las emisiones de sustancias que favorecen la reducción de los niveles de ozono en la estratosfera, "ozono bueno" están favoreciendo el aumento de la radiación ultravioleta sobre la superficie terrestre. Las emisiones de contaminantes inorgánicos tóxicos tales como el dióxido de azufre (SO<sub>2</sub>) y los óxidos de nitrógeno (Nox) están causando la acidificación de las aguas naturales y los suelos a escala regional. Por último, las emisiones de una amplia gama



El uso de sensores ópticos remotos como el OP-FTIR y el COSPEC proporcionará una información adicional a la actualmente existente sobre los niveles de emisión e inmisión de contaminantes atmosféricos.

de compuestos orgánicos volátiles (COVs) están generando cambios en la química atmosférica, particularmente la capacidad de oxidación de la troposfera, afectando a un amplio rango de dimensiones espaciales que van desde las escalas urbanas localizadas a escalas regionales supranacionales, llegando inclusive a una escala global.

La mayor contribución antropogénica a la contaminación atmosférica en Tenerife deriva de la combustión de elementos fósiles, bien sea para la automoción, procesos industriales de producción de energía y fraccionamiento y separación de productos derivados del petróleo.

El Cabildo de Tenerife, a través de la División de Medio Ambiente del Instituto Tecnológico y de Energías Renovables (ITER), materializa el proyecto TENAIR 2005 que tiene por objetivo general contribuir a la detección, seguimiento y medida de contaminantes atmosféricos generados por las principales actividades antropogénicas de la isla. La iniciativa es financiada por el Área de Desarrollo Económico, Industria y Comercio del Cabildo Insular con un presupuesto de 270.455 euros para el periodo 2003-2005. Con este proyecto se pretende proporcionar una información adicional y complementaria sobre las fuentes de contaminantes atmosféricos en la isla así como aplicar el uso de técnicas de vanguardia para el estudio de la calidad del aire en Tenerife

Este boletín tiene una periodicidad trimestral. Además de la versión en papel también se encuentra disponible en formato electrónico, en la página web del ITER <http://www.iter.es>

## T A R G E T

## EDITORIAL

Canarias es la única región volcánicamente activa del territorio Español, y ello queda refrendado por las 16 erupciones volcánicas ocurridas en el archipiélago durante los últimos 500 años. La relativa baja frecuencia de estos eventos eruptivos en las islas, 2 o 3 cada 100 años, hace que la memoria de los Canarios sea muy frágil respecto a este tipo de fenómenos naturales. En 1987 el Instituto Geológico y Minero de España publicaba un documento titulado "Impacto económico y social de los Riesgos Geológicos en España" donde refleja que las pérdidas potenciales relacionadas con la actividad volcánica según la hipótesis de riesgo máximo alcanzarían los 16.000 millones de pesetas mientras que esta cantidad sería de unos 2.000 millones de pesetas según la hipótesis de riesgo medio para el periodo comprendido entre 1986-2016. En pesetas actualizadas a 2003 por la inflación, estas cifras serían aproximadamente el doble, y ello sin contar con el alto grado de inversiones económicas registradas en nuestras islas desde que se realizó este estudio en 1987.

Nuestra sociedad puede y debe materializar diversas acciones para contribuir a la reducción del riesgo volcánico en Canarias y de esta forma contribuir a fortalecer el desarrollo sostenible de la región. La comunidad científica y política internacional aconseja la materialización de tres acciones fundamentales para reducir el riesgo volcánico: (1) elaborar mapas de peligrosidad volcánica que delimitan las áreas de mayor peligro o amenaza volcánica con el fin de realizar un uso más correcto y racional del territorio, (2) establecer un enfoque multidisciplinar a la vigilancia volcánica con el fin de mejorar y optimizar los esfuerzos para la detección de señales de alerta temprana de futuras y posibles crisis volcánicas y (3) desarrollar planes de emergencia que permitan a la sociedad saber como actuar y a dónde dirigirse en caso de una crisis volcánica.

¿Estamos realmente preparados para la próxima crisis volcánica en Canarias?  
¿Tenemos que esperar a que ocurra la siguiente erupción en Canarias para darnos cuenta que no estamos realizando toda la tarea necesaria?

Lessco<sub>2</sub>

Partiendo de la premisa del uso únicamente de este tipo de vehículos para el transporte interno de la urbanización, se planteó la posibilidad de permitir que estos vehículos pudiesen transportar a pasajeros aún cuando estos no sepan o no puedan hacer uso de los mismos. Una solución consistiría en tener una plantilla de conductores siempre a disposición de los visitantes y residentes, para realizar el transporte en caso necesario. Otra solución, más acorde con las características del Instituto, consistía en dotar a estos vehículos de un sistema de conducción automática que permitiese que los mismos pudiesen realizar los trayectos necesarios sin intervención humana, es decir, se planteó el uso de vehículos autoguiados para el transporte de personas dentro de la urbanización.

Se llevó a cabo un estudio de las posibilidades tecnológicas existentes, y de posibles fabricantes de estos sistemas que pudiesen llevar a cabo este encargo. Se encontró que la mayor parte del parque de vehículos existentes a nivel mundial eran usados como sistemas de transporte de mercancías en entornos industriales, con las limitaciones que ello conlleva para la aplicación planteada en la urbanización. Tan sólo un reducido número de empresas tenía experiencia en el desarrollo de sistemas de vehículos autoguiados para el transporte de personas. Pero estas empresas no ofrecían un producto ya desarrollado con un plazo de entrega relativamente corto, sino que debían acometer el desarrollo de un proyecto completo adaptado a nuestras necesidades; y debíamos asumir los elevados costes de este desarrollo, que revertirían sin embargo en un incremento del know-how de estas empresas. Estos condicionantes nos impulsaron a llevar a cabo este desarrollo desde el propio Instituto.

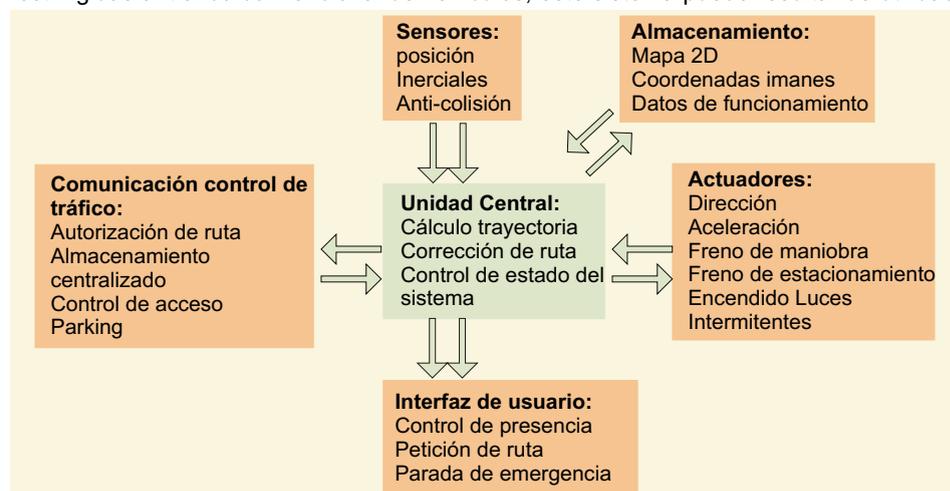
**"El objetivo del proyecto es desarrollar un sistema guiado para vehículos eléctricos que permita realizar diferentes trayectos dentro de un recinto predeterminado"**

El objetivo del proyecto es lograr el desarrollo de un sistema de guiado para vehículos eléctricos que permita que los usuarios puedan llevar a cabo diferentes trayectos bajo demanda dentro de un entorno predeterminado. El modo de funcionamiento de este sistema podríamos asimilarlo al de un taxi, al que los usuarios pueden acceder bien desde una parada o mediante una llamada, y al que una vez en el interior se le indica un destino. Para garantizar el funcionamiento coordinado de los vehículos, gestionar recogidas y entregas de viajeros, evitar colisiones, etc., se recurre a un Sistema de Control Central, situado en el centro de visitantes, y con el que los vehículos se comunican a través de una LAN (Red de Área Local) inalámbrica.

Aún cuando nuestro objetivo es el desarrollo de este sistema para su instalación dentro del complejo Centro de Visitantes 25 viviendas bioclimática, se espera que esta experiencia piloto sirva de escaparate para su futura comercialización e implantación en diferentes escenarios. Este sistema podría ser de utilidad en lugares como:

Cascos históricos de ciudades, en los que la circulación de vehículos convencionales se encuentre restringida.

Zonas turísticas. Tanto dentro de grandes complejos hoteleros, como dentro de áreas restringidas al tráfico convencional de vehículos, este sistema puede resultar de utilidad



## Sistema de transporte de personas mediante vehículos autoguiados

como alternativa de transporte público.

Recintos deportivos y comerciales. El aumento de tamaño de las grandes superficies y grandes complejos deportivos supondría también un nicho de utilización de estos sistemas.

Eventos, exhibiciones y ferias.

Uso por personas mayores y discapacitados.

Estas aplicaciones potenciales nos abren grandes expectativas para la futura explotación de los resultados del proyecto.

**“El Vehículo es la unidad fundamental en el se instalarán los diferentes sistemas que lo convertirán en autoguiado”**

El vehículo constituye la unidad fundamental para el desarrollo del sistema. Como base para la instalación de los diferentes sistemas que lo convertirían en un vehículo totalmente autoguiado se eligió un modelo de vehículo de los usados para el transporte en los campos de golf, el modelo TXT-2 de EZ-GO. Este vehículo reunía una serie de características que lo hacían adecuado para nuestros intereses, entre las que cabe destacar el uso de un sistema de limitación de velocidad y recuperación de carga de baterías, lo que no sólo permite que tengan una mayor autonomía, sino que además simplifica en gran medida el desarrollo de un sistema de control de velocidad.



Implantación de sistemas de guiado en el prototipo

Para convertir un vehículo convencional en otro autoguiado, es necesario llevar a cabo profundas transformaciones en el mismo. Todos los mecanismos que permiten que el vehículo sea conducido por una persona, es decir, acelerador, freno, dirección deben ser modificados para que esta actuación se lleve a cabo sin intervención humana. Asimismo, el propio conductor se debe sustituir por un sistema de control en el interior del vehículo que le permita arrancar, seguir una trayectoria establecida y parar, estando preparado al mismo tiempo para evitar los obstáculos que se encuentren a lo largo de la misma. Al mismo tiempo, se eliminan los controles convencionales (volante de dirección, pedales de acelerador y freno), evitando de este modo la posibilidad de una intervención accidental por parte de los usuarios del vehículo.

**“La Electrónica de control lleva a cabo las tareas del ser humano al que sustituye”**

El sistema de control tiene que llevar a cabo las tareas de conducción del ser humano al que sustituye. Para ello, tiene que recoger cierta información del entorno, acerca de la trayectoria a

seguir y de los obstáculos que puedan encontrarse en la misma, y tomar decisiones que impliquen una actuación sobre la dirección, el acelerador o el freno según corresponda.

Es necesario asegurar que en todo momento el vehículo sigue la trayectoria prevista. Para ello, se combina la información de carácter inercial que indica el camino recorrido a partir de la velocidad y la dirección, con otra información que proviene de la detección del campo magnético de una serie de imanes colocados a lo largo de las diferentes vías del circuito por donde discurren los vehículos. Esta información es procesada por un microcontrolador, que en función de la misma enviará órdenes a unos actuadores electromecánicos, que controlan la dirección y velocidad del coche.

En caso de que existan obstáculos sobre la calzada, el vehículo deberá detectarlos y detenerse en caso de que la presencia de este obstáculo se mantenga en la trayectoria del mismo. Para esta detección se combina un sistema de detección de obstáculos mediante ultrasonidos, con un sistema novedoso de detección de obstáculos mediante visión artificial.

Como elemento último de control encargado de coordinar todos los demás componentes, y efectuar las comunicaciones con el sistema de control central y con los usuarios del sistema, se encuentra un ordenador PC.

**“El Sistema de Control Central permite coordinar y optimizar el uso de varios vehículos dentro de un mismo recinto”**

En el caso de que existan varios vehículos circulando dentro de un mismo recinto, es necesario establecer algún sistema que permita, por un lado, coordinar y optimizar el uso de los mismos, tal y como funcionaría una flota de taxis, y por otro, realizar las tareas de control de tráfico que evite las colisiones entre los diferentes vehículos y asigne las preferencias de paso cuando sea necesario.

Un ordenador central, situado en el centro de visitantes, es el encargado de realizar estas tareas, comunicándose con los vehículos a través de una WLAN (Red de área local inalámbrica), de tal manera que conozca en todo momento el estado y posición de los mismos. Este sistema es el encargado de gestionar el uso de los vehículos, así como de asignar las diferentes trayectorias en cada caso, en previsión de posibles colisiones entre ellos.

Teniendo en cuenta el elevado coste de este desarrollo se decidió solicitar ayudas dentro del programa PROFIT del Ministerio de Ciencia y Tecnología. Esta ayuda fue concedida, tanto para las actividades llevadas a cabo durante el año 2001 como para 2002 y aunque la cuantía de estas ayudas no cubren sino un porcentaje de los costes de este proyecto, sí que nos permitieron adquirir valioso equipo instrumental necesario para realización de actividades de desarrollo electrónico.

Para el desarrollo de las actividades del proyecto a partir del año 2002 se contó además con la colaboración del grupo de Computadores y Control de la Facultad de Físicas de la Universidad de La Laguna, y con la empresa Easy Drive, S.L., distribuidora en España de los vehículos de golf seleccionados como base para la instalación del sistema.

El desarrollo del sistema de vehículos se está llevando a cabo en paralelo con la construcción de la urbanización de las 25 viviendas y se espera realizar las primeras pruebas sobre el circuito durante el primer trimestre de 2004.

## OPTIMIZACIÓN DEL CONSUMO ENERGÉTICO EN HOTELES DE TENERIFE

Con el objetivo de puesta en marcha de proyectos de ahorro, diversificación energética y utilización de energías renovables en el ámbito de la Comunidad Autónoma de Canarias, la Consejería de Presidencia e Innovación Tecnológica abre una convocatoria de subvenciones para este tipo de proyectos.



Toma de medidas en una instalación hotelera

Gran parte de las instalaciones hoteleras existentes en la isla de Tenerife disponen de sistemas de energía solar térmica para el suministro de agua caliente sanitaria y en algunos casos para la climatización de piscinas.

Estas instalaciones de gran tamaño, a menudo presentan problemas de gestión y mantenimiento que disminuye notablemente su rendimiento.

De esta manera, el ITER junto con ASHOTEL (asociación hotelera y extrahotelera de Santa Cruz de Tenerife) presenta una propuesta para realizar auditorías energéticas en los hoteles de Tenerife.

Por la orden del 20 de diciembre de 2002 se conceden las subvenciones. Como respuesta a esta orden, se realizan una serie de auditorías energéticas en instalaciones de energía solar térmica, destinadas a producción de agua caliente sanitaria, climatización de piscinas y calefacción.

En su primera convocatoria se realizaron un total de nueve auditorías, que consistieron en:

Analizar el estado y funcionamiento de las instalaciones energéticas existentes.

Certificación de su rendimiento.

Propuestas de mejoras, inversiones y estudios de viabilidad.

Proporcionar información de empresas técnicas cualificadas, que puedan presupuestar y realizar los trabajos propuestos.

Dar asesoramiento y dirección de obra.

Cada auditoría dio como resultado un informe completo y detallado del estado de las instalaciones energéticas del establecimiento, así como de consumos y hábitos de utilización. Estos datos han servido para optimizar el funcionamiento de las instalaciones, obteniendo un mayor ahorro energético y garantizar el buen funcionamiento de las mismas.

En los informes elaborados se proponían modificaciones. De entre los proyectos de reformas propuestos, la Consejería de Industria, Comercio y Nuevas Tecnologías subvencionará 5 (orden de 14 de agosto de 2003; BOC nº 177, 11 de Septiembre). El total de las subvenciones asciende a 69.900 €, de los 225.000 solicitados.

Concluida esta primera fase, y en su interés por mejorar el ahorro y uso racional de la energía y la divulgación de las energías renovables, ITER y ASHOTEL están preparando el proyecto ECONOMIZA. Dicho proyecto pretende extenderse a todo el sector hotelero del Archipiélago, involucrando a organismos oficiales y empresas del ramo energético. Este nuevo proyecto comenzará a andar en enero de 2004.

## DESARROLLO DE UN INVERSOR DE 2 KW

Este tipo de inversor es el que se utilizará en las 25 viviendas bioclimáticas que configuran la urbanización bioclimática del ITER junto con su centro de visitantes. Se caracteriza por un sistema inversor electrónico DC/AC para baja potencia, controlado totalmente por microprocesador, que suponga un alto rendimiento a reducido precio para instalaciones solares fotovoltaicas. De esta forma se consigue que la energía eléctrica producida pueda ser directamente inyectada a la red eléctrica o utilizada de forma autónoma pudiendo ser consumida directamente por electrodomésticos estandarizados.

Las características básicas del sistema desarrollado son: Sistema seguro y eficiente que trabaja directamente con tensiones elevadas del orden de 400V DC sin necesidad de utilizar convertidores DC/DC o transformadores en la etapa de entrada.

Obtención de una onda senoidal estable y de buena calidad (bajo contenido en armónicos) con factor de potencia cercano a la unidad.

Posibilidad de funcionamiento en modo autónomo o en red.

Modularidad del sistema, pudiendo conectarse mayor nº de inversores en el caso de una instalación que requiera una potencia mayor.

La tecnología de conmutación empleada en el inversor será tecnología de conmutación PWM para la conformación de la onda de salida.

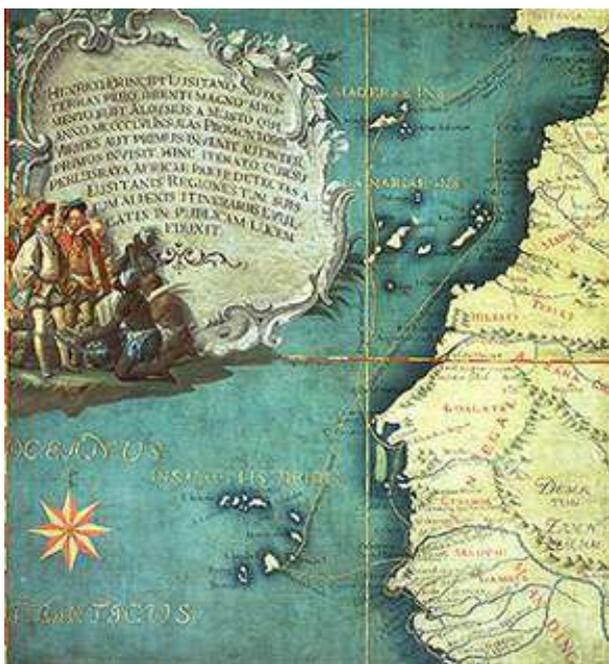
Convertidor de alta tecnología con cálculo de MPP (punto de máxima potencia), adquisición y monitorización de datos

Posibilidad de funcionamiento en modo microprocesador (sin PC) visualizándose los datos en el panel de control del inversor o bien en modo PC, realizándose la transmisión de datos vía Rs232.

Además de todas las características anteriores, este sistema presenta un valor añadido porque se reducen los costes en la producción de tales sistemas; la electrónica de potencia en estos momentos no tiene muchos suministradores, presenta un mercado emergente y sus productos son fáciles de transportar y comercializar, por lo que es previsible una futura comercialización del producto a un precio sensiblemente más reducido que los existentes actualmente en el mercado.

## MAXIMIZACIÓN DE LA PENETRACIÓN DE ENERGÍAS RENOVABLES Y AHORRO ENERGÉTICO EN LA MACARONESIA (ERAMAC)

ITER forma parte del Consorcio que acaba de comenzar la realización del proyecto ERAMAC, cuyo jefe de fila es el Instituto Tecnológico de Canarias. Dicho proyecto fue aprobado por el Comité de Gestión del Programa de Iniciativa Comunitaria INTERREG III B Azores-Madeira-Canarias, y cuenta con socios de las tres regiones.



El proyecto consta de cinco módulos bien diferenciados:

**MÓDULO A: RECURSOS ENERGÉTICOS ENDÓGENOS**

El trabajo consiste en elaborar, sistematizar y actualizar la información, a través de la modelización y la utilización de sistemas de información geográfica (SIG), para la caracterización y evaluación de los recursos energéticos locales más importantes en cada una de las regiones de la Macaronesia, teniendo en cuenta las tecnologías de aprovechamiento disponibles. Por otro lado, se llevarán a cabo estudios de viabilidad técnica y económica de algunas tecnologías de aprovechamiento de energías renovables, y se identificarán y estudiarán las principales limitaciones de su uso para formular propuestas de medidas de superación.

**MÓDULO B: AHORRO Y EFICIENCIA ENERGÉTICA**

Se dirige a los sectores considerados más importantes en términos de consumos y donde se prevé un potencial interesante de ahorro de energía (transportes terrestres en medio urbano, edificios de servicios públicos y privados, e iluminación pública). Se evaluará el estado del arte de las tecnologías disponibles y se estudiarán las aplicaciones en los contextos de las regiones de la Macaronesia, teniendo en consideración la viabilidad técnica y económica.

**MÓDULO C: GESTIÓN DEL SISTEMA ELÉCTRICO**

Se cuantificará la máxima capacidad de integración en las redes eléctricas de la energía procedente del viento, el impacto técnico-económico del aumento de la capacidad, el riesgo relativo para garantizar el abastecimiento, se proporcionará ayuda a la toma de decisiones para la aceptación de producción renovable, y la puesta en marcha de medidas estratégicas y de expansión del sistema eléctrico

**MÓDULO D: SENSIBILIZACIÓN, FORMACIÓN E INFORMACIÓN**

Los principales destinatarios de las acciones de información, sensibilización y formación son el sector doméstico, los técnicos y responsables de servicios públicos y privados (incluido la hostelería), y jóvenes y niños en edad escolar.

**MÓDULO E: PROYECTOS PILOTO**

Se realizarán proyectos de energías renovables y ahorro energético de especial relevancia por su repercusión social.

## TELE EDUCACIÓN DE PERSONAS ADULTAS CON DISCAPACIDAD

Uno de los mayores problemas a la hora de proporcionar una educación a personas con discapacidad se encuentra en las dificultades a las que se enfrenta este colectivo con respecto a los desplazamientos hasta los centros educativos. Las diferentes discapacidades que pueden presentar pueden llegar a limitar en gran medida las posibilidades de acceder a una educación reglada convencional.

Durante los últimos años, SINPROMI (Sociedad Insular para la Promoción del Minusválido), empresa perteneciente al Cabildo Insular de Tenerife, ha realizado grandes esfuerzos en tratar de encontrar soluciones a este problema, conscientes de que la educación es un paso necesario para lograr una mejor integración laboral y social de estas personas. Esta búsqueda ha sido acompañada en todo momento por la asistencia prestada por el ITER a la hora de encontrar soluciones técnicas que permitiesen lograr este objetivo, proporcionando asimismo los medios humanos y técnicos necesarios.

El proyecto TEPADIS (Tele Educación de Personas Adultas con Discapacidad), persigue el objetivo de proporcionar una formación reglada para adultos que presenten discapacidades graves a través de Internet, de tal manera que no deban

desplazarse desde sus domicilios. En este proyecto, la labor de ITER se ha concentrado en transformar los contenidos formativos, preparados por profesionales de la docencia, para que puedan ser utilizados y accesibles a través de Internet por este colectivo de personas con discapacidad. Los diferentes módulos y unidades didácticas se han transformado en páginas web, procurando en todo momento mantener tanto la estructura organizativa de los mismos como su accesibilidad por personas que presenten diferentes tipos de discapacidad.



Imagen de la página principal de uno de los cursos impartidos

## LA CONCENTRACIÓN: UNA ALTERNATIVA PARA LA REDUCCIÓN DE COSTES EN FOTOVOLTAICA

La energía solar fotovoltaica con módulos planos y tecnología de silicio cristalino ha presentado durante años una tendencia prometedora, sobre todo en la reducción de costes.

Sin embargo, algunas previsiones a largo plazo sobre esta fuente de energía renovable, presentan una estabilización asintótica del coste del kWh producido por encima de los valores que ahora se obtienen con las fuentes convencionales, previsiones que suponen un contexto industrial, legal y sociológico similar al actual.

Esta es la razón por la que empresas del sector y centros de investigación, además de continuar con los esfuerzos de reducir los costes de los módulos planos, están trabajando en el desarrollo de otras tecnologías para encontrar formas de aprovechamiento solar fotovoltaico que conlleven un coste de generación eléctrica a largo plazo más competitivo.

Desde hace tiempo surge la idea de que concentrar la luz sobre un área reducida de células solares podría ser una vía de abaratamiento de las plantas de generación fotovoltaica. Sin embargo, son contadas las experiencias de plantas de concentración. La planta EUCLIDES, de 480 kWp, desarrollada por IES, BP Solar e ITER, basada en tecnología de espejos cilindro-parabólicos, se encuentra instalada en el ITER, y es en la actualidad la mayor planta del mundo de concentración fotovoltaica.

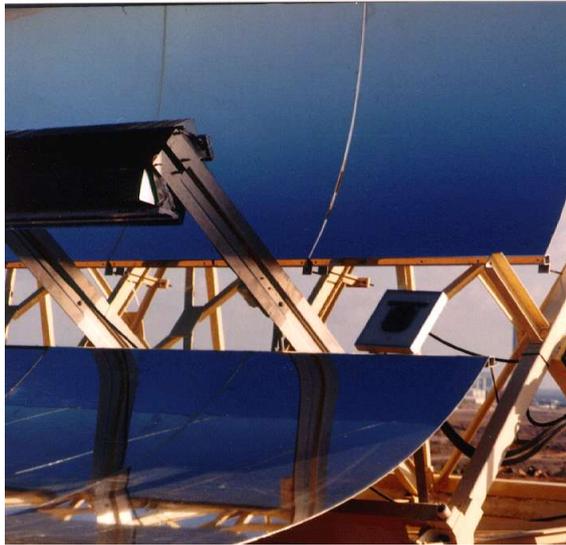
Ante la cada vez mayor incursión de la tecnología de concentración

fotovoltaica en los mercados energéticos, surge la necesidad de establecer métodos y estándares para la homologación de los sistemas de concentración fotovoltaica con el objeto de posibilitar la comercialización de estos productos con el mismo grado de garantía alcanzado por los módulos planos convencionales. La evaluación de sistemas y componentes de concentración fotovoltaica no puede seguir los mismos métodos utilizados para paneles planos, porque: la iluminación de los receptores no es uniforme, requiere de un disipador de calor eficiente, los métodos para medir la energía generada no están aún lo suficientemente verificados, etc. En este contexto surge el proyecto C-Rating, coordinado por el Instituto de Energía Solar de la Universidad Politécnica de Madrid, y en el que ITER participa junto con reconocidos Centros de Investigación europeos, y cuyo objetivo es precisamente el

establecimiento de los mencionados estándares.

Como resultado del proyecto se publicará un manual con las conclusiones del trabajo llevado a cabo por los expertos participantes, representantes de todos los sectores del campo fotovoltaico, desde científicos, laboratorios de medidas, centros oficiales de certificación, fabricantes y usuarios finales. Este borrador, que contendrá los estándares propuestos, las especificaciones mínimas requeridas y los procedimientos de test y seguimiento recomendados, será difundido como base para una discusión abierta con el propósito de establecer una directiva europea o incluso mundial.

Espejos cilindro-parabólicos concentran el sol sobre un área reducida de células solares.



## “AHORRA A DIARIO”. EL ITER EDITA UN VÍDEO DE AHORRO ENERGÉTICO

Con el fin de fomentar la sensibilización ambiental de los visitantes, de nuestras instalaciones, se edita un vídeo sobre el Ahorro Energético: "Ahorra a Diario". Este vídeo, que podrá ser visto en el Paseo Tecnológico, tiene no sólo un carácter divulgativo, sino también educativo y orientado hacia el cambio de conductas. El ahorro energético es la aportación que la ciudadanía consciente y preocupada por la calidad de vida y por el medio ambiente puede hacer para reducir los impactos del uso de la energía y de esta manera ganar tiempo para introducir energías y técnicas limpias que sustituyan a las actuales.

El argumento gira en torno a una familia canaria "comprometida con el ahorro energético". En el vídeo se ven imágenes de un día cualquiera de sus vidas, en el que realizan diversas medidas de ahorro energético; mostrándose como podemos disminuir nuestro consumo de energía con muy poco esfuerzo, y sin disminuir nuestro nivel de vida.

El objetivo de este recurso educativo es el de mostrar la importancia de ahorrar energía en nuestras acciones diarias, con imágenes reales, de forma que éstos, las relacionen con su actividad cotidiana. Tiene un formato dinámico, y un tono de narración acorde con los contenidos y con el público al que va dirigido.

El guión se estructura de la siguiente forma: al principio se ven imágenes de una vivienda bioclimática en construcción, futura casa de la familia. Un narrador explica (apoyado en imágenes) los diferentes criterios bioclimáticos que se están siguiendo en su construcción. Posteriormente, se ven imágenes de la casa actual de los protagonistas, una vivienda convencional, pero en la que también consiguen un significativo ahorro energético, debido al cambio en sus hábitos energéticos. Se ven imágenes de ahorro de energía en la cocina, en el baño, en iluminación, aparatos eléctricos, en los centros de trabajo o centros escolares, en el transporte, etc.

El vídeo finaliza con una reunión familiar en la que se comparan recibos de electricidad anteriores y posteriores a la aplicación de medidas de ahorro energético. De esta forma, se demuestran los logros conseguidos, y los consiguientes beneficios ambientales y económicos.

De forma paralela, se editarán también otros vídeos, de carácter divulgativo sobre la Energía Eólica, Energía Solar Térmica y Energía Solar Fotovoltaica; que mostrarán diferentes aspectos de estos tipos de energía de forma sencilla, y que complementarán la información existente en el paseo.

## Urbanización Bioclimática

El proyecto de construcción de 25 Viviendas Bioclimáticas emprendido por el Cabildo de Tenerife y el ITER se encuentra en fase de ejecución, después de un laborioso proceso de redacción y visado de los diferentes proyectos, y de la adjudicación de la primera fase de las obras. En la actualidad, se ha finalizado la urbanización de la zona donde irá ubicado el complejo de viviendas, y se ha emprendido la construcción de la primera fase, consistente en diez viviendas. De éstas, se encuentran finalizadas seis.

El proyecto arranca con la convocatoria por parte del Cabildo de Tenerife de un Concurso Internacional homologado por la Unión Internacional de Arquitectos. De entre aproximadamente 400 proyectos presentados, un jurado internacional seleccionó las 25 viviendas a construir, tomando en consideración el valor total de las propuestas, la viabilidad financiera y su rendimiento, la adaptación al entorno, la respuesta a los condicionantes existentes, la aplicación de principios bioclimáticos y la investigación en materiales reciclados y reciclables. La vivienda ganadora es un proyecto del arquitecto madrileño César Ruiz-Larrea, denominado "La Geria", basado en este tipo de construcción agrícola utilizada en la isla de Lanzarote.

Desde el punto de vista de los recursos energéticos, los diseños seleccionados utilizan sistemas basados en energías renovables para el suministro eléctrico. El agua caliente doméstica se obtendrá de colectores solares individuales que cubrirán las necesidades de cada vivienda.

Una planta desaladora proveerá a la urbanización de agua, y las aguas negras y grises serán tratadas en una planta biológica para su reutilización en el sistema de riego. El uso de energías renovables y técnicas de desalación constituirán un aporte notable en la reducción de la contaminación y en el ahorro de recursos naturales. El resultado es la autosuficiencia. La incorporación de energías renovables, eólica o fotovoltaica, a la escala doméstica, constituiría un paso importante para la divulgación de los conocimientos técnicos en este campo.

La principal aspiración del proyecto es la aplicación de una combinación de estrategias que produzcan soluciones sostenibles al problema de la energía en edificios. Basándonos en esto, se propone la utilización de criterios bioclimáticos racionales en el diseño de viviendas, lo que nos permite aprovechar al máximo las ventajas de los materiales utilizados y las condiciones ambientales. Este criterio hace posible un importante ahorro energético en cuanto al acondicionamiento, calefacción e iluminación. Detrás de la propuesta de desarrollar unas bases para la ejecución de urbanizaciones bioclimáticas, autosuficientes desde el punto de vista de la energía, las soluciones propuestas abren nuevos caminos para conseguir la máxima integración de los sistemas de energías renovables en las estructuras habitables. La



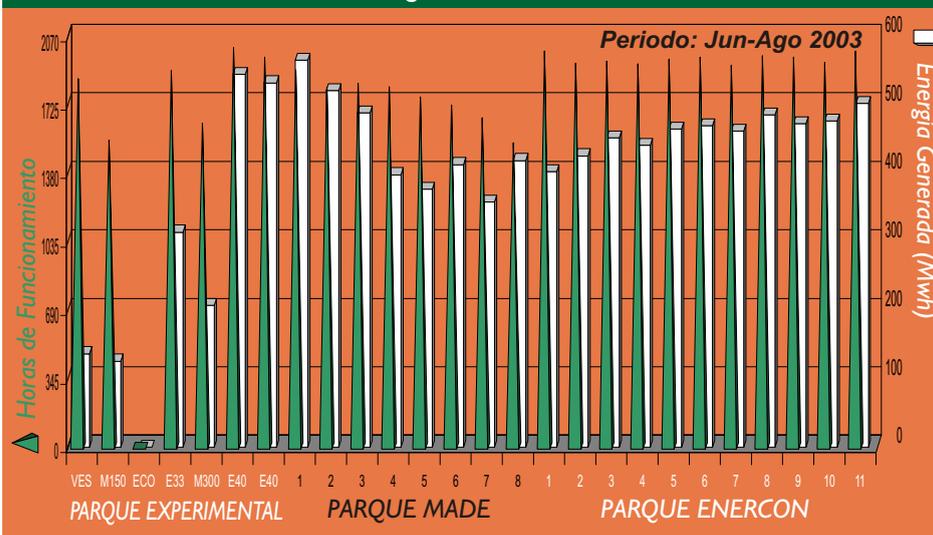
Vista de una de las fases de la urbanización bioclimática

diversidad de soluciones que ofrece una urbanización de 25 viviendas distintas alimentadas por sistemas renovables representa una interesante característica que no ha sido llevada a cabo antes. Con la finalidad de hacer esta experiencia accesible a científicos, técnicos o cualquier colectivo interesado, las viviendas estarán bajo un régimen de alquiler.

El arquitecto autor de la vivienda ganadora recibió el encargo del proyecto del Centro de Visitantes que complementará la urbanización. Equipado con área de conferencias y congresos, actuará como un entorno ideal para la diseminación de los resultados de la actuación, sirviendo además de antesala al recorrido por las instalaciones de difusión de que dispone el ITER.

Con este artículo iniciamos una sección fija en nuestro boletín, en la que en cada número se proveerá detallada información sobre cada una de las viviendas.

### PRODUCCIÓN DE PARQUES EÓLICOS EN GRANADILLA





Instituto Tecnológico  
y de Energías Renovables, S.A.  
Parque Eólico de Granadilla  
E-38611 San Isidro, Tenerife  
Islas Canarias, España  
<http://www.iter.es>

Tel +34 922 391 000  
Fax +34 922 391 001  
e-mail [iter@iter.rcanaria.es](mailto:iter@iter.rcanaria.es)



## Agenda y Anuncios

## NOTICIAS BREVES

### Expedición Canarias 8000

La expedición al G-II es un proyecto arriesgado y ambicioso a una de las montañas más altas de la Tierra, contribuyendo a la consolidación del montañismo y el alpinismo de alto nivel en Canarias. Se pretendía alcanzar la cima del pico Gasherbrum II (G-II), de 8.035 metros de altitud en el noroeste de Pakistán. Se ha utilizado un sistema fotovoltaico autónomo compuesto por un panel fotovoltaico de 100 W y elementos de acumulación a fin de cubrir las necesidades energéticas de los diversos equipos de telecomunicaciones. El ITER ha colaborado en el asesoramiento técnico y con la cesión de paneles fotovoltaicos.

Expedición Canarias 8000 salió el 10 de junio de 2003 hacia Pakistán, y regresó a Canarias el 17 de agosto después de haber pisado la cima, consiguiendo así su difícil objetivo.

### El ITER en Islandia

Durante el mes de agosto, Inés Galindo, de la División de Medio Ambiente del ITER, se desplazó a Islandia con el fin de colaborar en las investigaciones que se están realizando sobre de la dinámica del volcanismo en esta región. Los trabajos de investigación fueron dirigidos por el profesor Agust Gudmundsson, jefe del departamento de Geología Estructural y Geodinámica del Centro de Geociencias de la Universidad de Göttingen, Alemania. El interés de estos trabajos esta estrechamente relacionado con la situación geo-tectónica de Islandia que se encuentra justo sobre la dorsal atlántica y constituye la única parte emergida de la misma.

Convocatoria instrumento CE-ASEAN de apoyo al sector energético. Las propuestas que se presenten deben estar relacionadas con la energía y el medio ambiente en los países de la ASEAN junto con socios de la unión europea. Las bases se pueden consultar en: [http://europa.eu.int/comm/europeaid/index\\_en.htm](http://europa.eu.int/comm/europeaid/index_en.htm) o en <http://www.aseanenergy.org/EAEF> Plazo hasta el 16 de octubre de 2003.

Convocatoria de propuestas del programa Interact 2002-2006. Las prioridades abiertas son la 2 y la 3 de la medida 2 del programa. Las bases se pueden consultar en: <http://interact-online.net> Plazo hasta el 30 de septiembre de 2003.

Próxima convocatoria Iniciativa Comunitaria Interreg III. Acción AZORES-MADEIRA-CANARIAS Se abrirá la 2ª Convocatoria desde el día 22 de Septiembre hasta el 28 de Noviembre de 2003. Acción ESPACIO ATLÁNTICO. No hay una decisión firme del Comité de Seguimiento del Programa, pero se estima que la apertura de la próxima convocatoria sea a principios del 2004.

Seminario: "Cambio climático en el Mediterráneo: predicciones globales y evidencias regionales." 20-24/11/03. Valencia. 30 horas. 110 [www.uimp.es](http://www.uimp.es)

Seminario: "Energía y medio ambiente: soluciones a los residuos radiactivos". Universidad Internacional Menéndez Pelayo. 30/9/03 al 3/10/03. Valencia. 30 horas. 110 [www.uimp.es](http://www.uimp.es)

Curso de Experto Profesional en Energía Fotovoltaica. UNED (a distancia y por Internet). 15/11/2003 al 31/05/2004. [Volta.ieec.uned.es/](http://Volta.ieec.uned.es/)

Master en energías alternativas. IUSC y Les Heures (Universidad de Barcelona). Inicio: Octubre 2003. 500 horas. [www.iusc.es](http://www.iusc.es)

Curso De Postgrado Energía Solar Fotovoltaica. Fundación Politécnica de Cataluña Barcelona. Inicio: 10/10/2003. 80 horas. <http://www.fpc.upc.es/>

Curso De Postgrado Energía Solar Térmica. Fundación Politécnica de Cataluña Barcelona. Inicio: 10/10/2003. 80 horas. <http://www.fpc.upc.es/>

Conferencia EMART Energy 2003, Amsterdam, Holanda, 25 y 26 noviembre 2003. <http://www.synergy-events.com/emart-energy/>

Conferencia: El rendimiento medioambiental de la industria europea 24-25 noviembre de 2003, Bruselas (Bélgica). [ENR-ENV-PERFO-CONF@cec.eu.int](mailto:ENR-ENV-PERFO-CONF@cec.eu.int)

Curso: Desarrollo Tecnológico de Sistemas Aislados con Energía Eólica. Instituto de Estudios de la Energía. Madrid. 22-26 Septiembre 2003. [Trivi@ciemat.es](mailto:Trivi@ciemat.es)

Curso: Diseño de Parques Eólicos con GH WindFarmer. Garrad Hassan and Partners Ltd, Oficina en España C/Alfonso I, 18 – 1º. 5003 Zaragoza Tfno: 976-43.51.55 Fax: 976-28.01.17 E-mail: [training@garradhassan.com](mailto:training@garradhassan.com). Madrid, 30 Septiembre.

## OPINIÓN

Esta sección va a ser fija en nuestro boletín, y en ella se dará cabida a todas aquellas opiniones relacionadas con las energías renovables, el medio ambiente y las nuevas tecnologías..

Para hacernos llegar sus opiniones: Por carta dirigida a la dirección postal de ITER, con referencia "Less CO<sub>2</sub> Opinión". Mediante correo electrónico a la dirección [iter@iter.rcanaria.es](mailto:iter@iter.rcanaria.es), Asunto "LessCO<sub>2</sub> Opinión"