



INSTITUTO TECNOLÓGICO Y DE ENERGÍAS RENOVABLES S.A.



ITER 2006





INTRODUCCIÓN

ACTIVIDADES

OBJETIVOS

PERSONAL

ÁREAS Y DEPARTAMENTOS

INSTALACIONES

DPTO. ENERGÍA EÓLICA

DPTO. FOTOVOLTAICA

DPTO. INFORMÁTICA

DPTO. ELECTRÓNICA

ÁREA DE MEDIO AMBIENTE

DPTO. DE DIFUSIÓN

ITER

Instituto Tecnológico y de Energías Renovables

P. I. de Granadilla E-38611 San Isidro

Islas Canarias, España

Teléfono +34 922 391 000

Fax +34 922 391 001

<http://www.iter.es>

e-mail iter@iter.es

INTRODUCCIÓN

El Instituto Tecnológico y de Energías Renovables, ITER, fue creado por el Cabildo Insular de Tenerife en 1990. Este centro, concebido como un proyecto pionero en la isla de Tenerife, tiene por objetivo potenciar trabajos de investigación y desarrollo tecnológico relacionados con el uso de las energías renovables, así como otras facetas de interés para el desarrollo socioeconómico regional: los recursos hídricos subterráneos, la vigilancia y predicción sísmico-volcánica, el control medioambiental, y el desarrollo de las tecnologías de la información y la comunicación.

En 1996 se incorporó el Instituto Tecnológico de Canarias como nuevo accionista con la adquisición del 28% del capital. En 1997 se incrementó el capital social del ITER con la incorporación como socio del grupo bancario Caja General de Ahorros de Canarias.

Actualmente, el Instituto cuenta con un equipo multidisciplinar de más de 160 profesionales, compuesto por un departamento de administración y tres áreas de I+D.

ACTIVIDADES

- a) Generación de electricidad con energías renovables
- b) Proyectos de investigación y desarrollo en las áreas de energías renovables, medio ambiente e ingeniería.

OBJETIVOS

- a) La implementación y promoción de investigación aplicada en el campo de las energías renovables.
- b) Desarrollo de sistemas tecnológicos para hacer uso de las energías renovables.
- c) Coordinación de proyectos de I+D en el campo energético en las islas Canarias.
- d) Creación de la infraestructura necesaria para el desarrollo de la investigación, la ingeniería y la industria local.
- e) Desarrollo de resultados para la industria local, y exportación de know-how a otros países y archipiélagos.
- f) potenciar las relaciones con la comunidad científica tanto a nivel nacional como internacional.
- g) Formación de personal científico en todos los campos relacionados con las energías renovables.

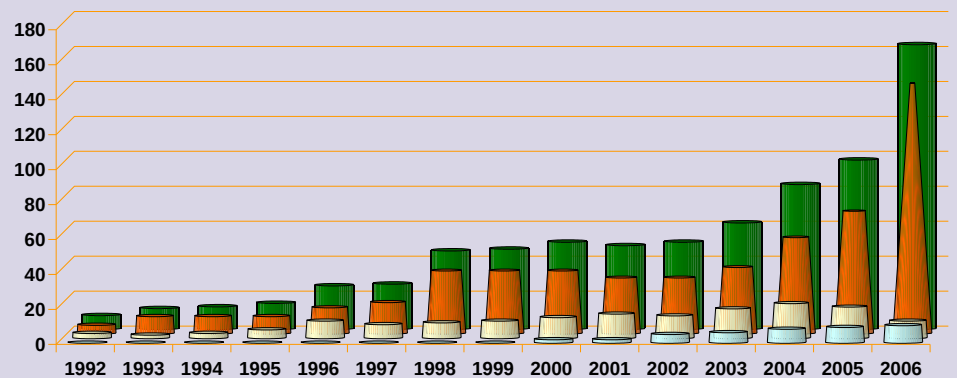
Estos objetivos son de gran importancia en regiones insulares como las islas Canarias, donde la carencia de fuentes convencionales de energía incrementa la dependencia exterior en lo que respecta al abastecimiento energético.

Debido al turismo, las Islas Canarias están obligadas a apoyar el uso de las energías renovables, debiendo aprovechar las condiciones existentes en el archipiélago para su desarrollo.



Información General

Personal



El Instituto cuenta con un equipo multidisciplinar compuesto por más de 160 personas, entre personal investigador, mantenimiento y administración. ITER está organizado en tres áreas: Energías Renovables, Ingeniería y Medioambiente.

Área de Energías Renovables

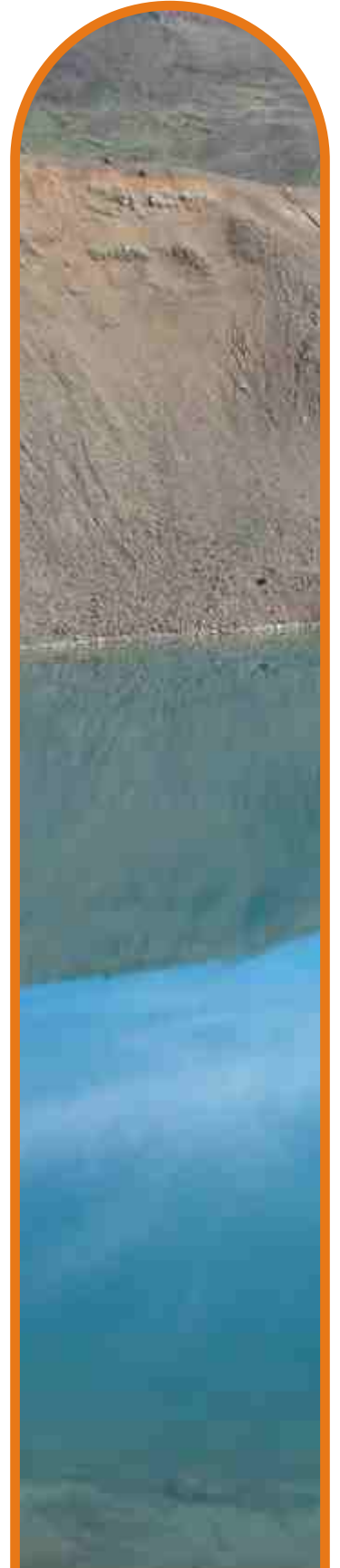
Departamento de Energía Eólica

Este departamento lleva a cabo la operación de los parques eólicos existentes, la instalación de nuevos parques eólicos, proyectos relacionados con la energía eólica, y el diseño y operación del túnel de viento. Además, este departamento está a cargo de proyectos relacionados con territorios insulares y comunidades 100% renovables. Se ha hecho un importante esfuerzo en la predicción de condiciones meteorológicas, especialmente en la velocidad y dirección del viento. Esto hará posible estimar con antelación la producción de energía eólica, que es uno de los aspectos clave para entrar completamente en el mercado energético. Estas predicciones, basadas en el modelo MM5, son procesadas en un cluster de ordenadores del ITER.

Departamento de Fotovoltaica

Sus principales áreas de actividad son la promoción de estudios y proyectos en el campo de la energía solar fotovoltaica y el estudio, investigación, desarrollo y demostración de actividades en sistemas híbridos, hidrógeno y sistemas de desalación y depuración de aguas.

Este departamento se encarga del proyecto SOLTEN, el cual consiste en la construcción de una plataforma solar fotovoltaica en los terrenos del polígono industrial de Granadilla. El proyecto presenta dos fases. La primera fase consiste en la venta e instalación de 130 plantas fotovoltaica, perteneciendo cada planta de 100 kW a un inversor privado.



Áreas y Departamentos

Área de Ingeniería

El Área de Ingeniería se encuentra dividida en los Departamentos de Informática y Electrónica:

Departamento de Informática

El Departamento de Informática proporciona soporte a los diferentes departamentos del ITER, así como a los consorcios de proyectos en los que está involucrado. Sus principales actividades son: la monitorización y el control de sistemas, Internet, Intranet, comercio electrónico, correo electrónico y servidores web, redes de área local, multimedia, sistemas para la integración domótica con gestión eficiente de la energía, desarrollo de software para discapacitados, presentaciones, diseño de páginas web, publicaciones electrónicas y proyectos de teletrabajo. Además, participa en proyectos internacionales para el diseño y desarrollo de plataformas telemáticas.

Departamento de Electrónica

Este departamento trabaja en el diseño de equipos electrónicos relacionados con energías renovables. Su actividad se dirige principalmente al diseño y fabricación de inversores, reguladores para instalaciones fotovoltaicas, microprocesadores para el control y la regulación de sistemas, microprocesadores y autómatas programables, termostatos, estaciones meteorológicas, data logger, etc.

El Departamento de Electrónica cuenta con un laboratorio-taller equipado con material genérico de medida y test. Se realizan algunas tareas de mantenimiento, pero principalmente se desarrollan prototipos para aplicaciones específicas.

El desarrollo se realiza en todas las fases, desde el diseño conceptual del circuito a partir de sus componentes, la obtención de todos los datos de CAD-CAM (planos, circuitos impresos, etc) hasta la fabricación y programación de los microcontroladores. Para algunos

prototipos se pueden fabricar los circuitos impresos, pero con limitaciones. En el caso de prototipos finales o circuitos en producción, se encargan a proveedores especializados.

La principal actividad gira en torno al desarrollo y producción de inversores para la inyección en la red en plantas fotovoltaicas.

Área de Medioambiente

Las principales actividades de investigación del Área de Medioambiente se enfocan sobre la reducción del riesgo volcánico, los recursos hídricos subterráneos en islas volcánicas oceánicas y la calidad ambiental. Otras actividades de investigación se encuentran relacionadas con la aplicación y uso de la geoquímica para la exploración geotérmica y los estudios de predicción de terremotos.

Reducción del Riesgo Volcánico

Los investigadores del Área de Medioambiente del ITER trabajan en las dos acciones científico-técnicas que la comunidad científica internacional recomienda para la reducción del riesgo volcánico. Una de ellas es la elaboración de mapas de peligrosidad volcánica con la finalidad de realizar una zonificación del territorio respecto a los peligros volcánicos y de esta forma realizar un mejor uso del territorio. La otra de las acciones es establecer un programa de vigilancia volcánica multidisciplinar con la finalidad de fortalecer el sistema de alerta temprana de futuras crisis volcánicas.

Recursos hídricos subterráneos

Los recursos hídricos subterráneos son un importante recurso económico y natural para la sostenibilidad de las islas volcánicas oceánicas. Los investigadores del Área de Medioambiente del ITER realizan investigaciones destinadas a mejorar el conocimiento de como funcionan los acuíferos con la finalidad de realizar una mejor gestión de este recurso natural.

Calidad Ambiental

La contaminación atmosférica y la calidad del aire es otra de las principales actividades científicas que realizan los investigadores del Área de Medioambiente del ITER. Entre sus objetivos en este campo se encuentra mejorar las estimaciones de emisiones de contaminantes atmosféricos procedentes de fuentes naturales y antropogénicas mediante el uso de sensores ópticos remotos.

Departamento de Difusión

Este departamento está a cargo de las actividades de divulgación, tales como conferencias, seminarios, cursos y publicaciones. Además gestiona las instalaciones de difusión del ITER que incluyen el Paseo Tecnológico, 25 Viviendas Bioclimáticas y el Centro de Visitantes.



Los terrenos del ITER se encuentran localizados en el polígono industrial de Granadilla, en la costa sur de la isla de Tenerife, cubriendo un total de 400.000 m². ITER fue concebido como un área de experimentación y difusión, donde se han localizado varios proyectos llevados a cabo por el Instituto, y que se describen a continuación.

Parques Eólicos

Existen tres parques eólicos en funcionamiento, el parque eólico de 2.86 MW, el de 4.8 MW y el de 5.5 MW. La energía generada se inyecta en la red eléctrica perteneciente a la compañía UNELCO.

Energía Solar Fotovoltaica

Una planta fotovoltaica de 28kWp se encuentra situada en el tejado del edificio principal del ITER, orientada hacia el sur. La planta de concentración fotovoltaica EUCLIDES consiste en una red de concentración fotovoltaica conectada a red y fue un proyecto pionero en el uso de tecnología de espejos cilíndrico-parabólicos.

25 Viviendas Bioclimáticas

El objetivo de este proyecto de la construcción de 25 viviendas unifamiliares siguiendo criterios bioclimáticos. Existen 15 viviendas finalizadas, y el resto está en construcción. La fecha prevista para la finalización del proyecto es a finales de 2007.

Centro de Visitantes

El centro de visitantes se inauguró en 2004. Se trata también de un edificio bioclimático y su principal característica es su integración con el entorno. Los contenidos de la exposición que se encuentra en su interior se centran en el concepto de la energía: fuentes, procesos de transformación y consumo final.

Paseo Tecnológico

Se trata de un paseo ecológico al aire libre, dedicado a los diferentes tipos de energías renovables y a temas relacionados con el medioambiente.

Túnel de Viento

Se trata de un túnel aerodinámico para ensayos civiles. Presenta un circuito cerrado y una sección de pruebas, que mejoran la eficiencia y la versatilidad. Sus aplicaciones son: I+D en agricultura, ingeniería civil, arquitectura, energías renovables, entrenamientos deportivos, etc.

Laboratorio de Química e Isótopos de Gases y Aguas Subterráneas

Este laboratorio realiza la caracterización química e isotópica de gases y aguas del subsuelo, así como de otras matrices medioambientales. Cuenta con una amplia y variada instrumentación: espectrofotómetro de absorción atómica (AES), espectrofotómetro de emisión tipo plasma (ICP-AES), cromatógrafo de gases (GC), microcromatógrafo de gases, cromatografía de gases masa (GC/MS), espectrómetro de masa tipo cuadrupolo (QMS), cromatografía iónica (IC) y líquida, etc.



Gestión de parques eólicos

ITER cuenta con tres parques eólicos: la Plataforma Experimental, el Parque Eólico de 4.8 MW y el Parque Eólico de 5.5 MW.

La Plataforma Experimental de 2.83 MW fue financiada por varias instituciones (ITER, Cabildo de Tenerife, Gobierno de Canarias y Comisión Europea), y su principal objetivo ha sido el estudio del funcionamiento de diferentes tipos de aerogeneradores. La potencia nominal total de esta plataforma es de 2.83 kWp y está formada por 9 aerogeneradores diferentes, cuyas potencias varían entre 150 y 500kW.

En 1999, el Parque Eólico de 4.8 MW fue modificado con el fin de mejorar su eficiencia y producción. El parque antiguo estaba constituido por 16 aerogeneradores MADE AE-30, situados en dos filas de ocho máquinas cada una, los aerogeneradores fueron reemplazados por ocho máquinas MADE AE-46 de 600 kW, con la intención de reducir el impacto acústico y aumentar la producción.

El Parque eólico de 5.5 MW es un proyecto autofinanciado por ITER y está formado por 11 aerogeneradores ENERCON-40 de 500kW de potencia nominal. Cada uno cuenta con su propia estación transformadora.

Nuevo Parque Eólico

Con fecha 13 de junio de 2006, queda anulado el concurso público para la asignación de potencia convocado con fecha 28 de octubre de 2004 por la Consejería de Industria, Comercio y Nuevas Tecnologías. Los cinco proyectos para nuevos Parques Eólicos presentados por ITER, al igual que los del resto de los concurrentes, quedan en suspenso hasta la convocatoria de una nueva orden, que previsiblemente se publicará durante 2007.

De la misma forma, los dos proyectos de repotenciación presentados continúan su trámite bajo la ORDEN de 15 de noviembre de 2006, por la que se establecen las condiciones técnico-administrativas para la repotenciación de parques eólicos existentes.

Se continúa la tarea de gestión, facturación y apoyo técnico-administrativo al equipo de mantenimiento de los Parques Eólicos sitos en ITER

Gestión del Túnel de viento

Durante el año 2006 se han realizado diversas actividades en el Túnel Aerodinámico. Como principal actividad de difusión, y siguiendo su periodicidad anual, se realizó una jornada de puertas abiertas en el transcurso del Festival Eólica 2006.

Se realizó una calibración anemométrica para el Servicio de Agricultura del Cabildo de Tenerife de forma gratuita en la que, basándonos en un anemómetro de referencia, se analiza su funcionamiento y posibles desviaciones que deban ser corregidas a posteriori en la red anemométrica del servicio y así garantizar la fiabilidad de su lectura.

Tras la adquisición de un nuevo equipo Scanivalve, se llevó a cabo la puesta en marcha del scanner de presión y el resto de componentes. Ha sido necesario realizar modificaciones en el software de control de la misma de modo que pueda ser operada remotamente desde un solo PC.

Además se ha desarrollado un software específico para la obtención de la densidad espectral de potencia a partir de los datos que se obtienen en los ensayos realizados en este proyecto.

Con objeto de garantizar la idoneidad del Túnel de Viento de ITER para los ensayos del ELT, se ha llevado a cabo la caracterización del flujo en la cámara de ensayos como requisito previo para la participación en el proyecto. Se ha realizado un barrido de la cámara en el que se demuestra la uniformidad del perfil de velocidades a lo largo de la misma.

Tres alumnos de la Universidad Politécnica de Madrid se desplazaron a las instalaciones de ITER para una estancia de tres semanas en las que realizaron prácticas de instrumentación en el túnel aerodinámico.

Por otra parte, se ha continuado con el proyecto “Estudio de diseño para telescopios gigantes”. Se han llevado a cabo ensayos en el túnel de uno de los modelos del edificio del telescopio. En primer lugar, los ensayos se han dirigido a la obtención de la densidad espectral de potencia en las caras interiores del modelo. Posteriormente se ha medido la variación de la velocidad de viento a la altura del espejo primario en función de diferentes parámetros (apertura de ventanas, apertura de la rejilla en la entrada y diferentes velocidades de incidencia del viento). Por último, se han ensayado diferentes tipos de pantalla de viento en la zona frontal de apertura, variando tanto la porosidad de la misma como su diseño.

El departamento presentó un poster informativo del TAEC, así como folletos en diferentes ferias y congresos (“I Salón Internacional de la Cooperación”, VII Feria “Santa Cruz Emprende” y “III Feria de la Ciencia”).

ERAMAC II

ITER, como miembro del consorcio del proyecto ERAMAC II del Interreg III B, finalizó el proyecto el pasado octubre de 2006, elaborando los análisis financieros y de ejecución correspondientes. Las actividades llevadas a cabo en colaboración con la Agencia Insular de Energía de Tenerife son:

- Guía de Acciones bioclimáticas en edificios y de los buenos usos en aislamientos térmicos y Guía Práctica de Bioclimatismo
- Tríptico sobre “Ahorro de Energía en el sector doméstico” y envió a las diferentes asociaciones de vecinos de la isla de Tenerife.
- CD de material para el profesorado de Centros Educativos

de Tenerife para la realización de la realización de Jornadas de Ahorro Energético en Colegios e IES.

- Jornada “Ahorro y Eficiencia Energética en Administraciones Públicas”, dirigida a personal del Cabildo Insular de Tenerife
- Estudio multidisciplinar de integración 100% en las islas de Tenerife, Gran Canaria y El Hierro, considerando zonificación eólica, recurso, diversificación de fuentes energéticas (eólica, FV, continua y ahorro)
- Informe de Análisis de políticas de promoción e integración de Energías Renovables de éxito en otros países.
- Documento de síntesis sobre



ordenanzas de ahorro de energía en municipios de España

- Borrador de Ordenanza Municipal de Ahorro de Energía para municipios de Tenerife

Cursos, Jornadas y Publicaciones

Durante el año 2006 se inició el Master Universitario de Energías Renovables, cuya puesta en marcha y coordinación en el temario abordado por ITER ha sido llevada a cabo por el Departamento de Eólica.

El departamento ha sido asimismo encargado de impartir la asignatura cuatrimestral “Fundamentos de la Energía Eólica”, sobre el material elaborado en 2005 para la realización de cursos. También se puso en marcha el curso “La energía eólica y su aprovechamiento” en una plataforma online.

Dentro del marco del proyecto EQUAL-SEMILLA, se impartió una Jornada de Energía Eólica en los Campamentos Tecnológicos para niñas y mujeres adolescentes; y el departamento participó igualmente en la 4ª Reunión de la Red Ibérica para la Investigación y Desarrollo de aplicaciones en base al modelo atmosférico Mm5.

Dentro de las actividades del proyecto ERAMAC II, se realizó en el Cabildo de Tenerife una Jornada de “Ahorro y Eficiencia Energética en Administraciones Públicas” orientada a los técnicos de dicha corporación.

Publicaciones 2006:

- Presentación de dos pósters en la Asamblea General de la European Geosciences en Viena: “A first view to the short-lived Hurricane Vince”, y “The wind field evolution at Tenerife Island during the Delta Tropical Storm”.

- Activación del esquema “Tropical Cyclone Bogussing” y valoración de la Capa Límite Planetaria (Revista del Aficionado a la Meteorología, feb 2006)

- Turbulencia inducida a capas bajas, asociadas con Ondas de Montaña (Revista del Aficionado a la Meteorología, abr 2006)

- Uso del modelo meteorológico MM5 para la predicción energética del parque eólico del ITER (XXIX Jornadas Científicas de la AME, abr 2006)

Extremely Large Telescope Design Study

El ELT Design Study es un programa de desarrollo de tecnología llevado a cabo por varias instituciones y compañías de Europa, Israel y Australia y cofinanciado por el VI Programa Marco de la Comisión Europea. El proyecto se inició en el 2005, y durante el 2006 tuvieron lugar entre otras las tareas de:

- Instrumentación de la primera maqueta.
- Pruebas de la maqueta en el túnel de viento de ITER.
- Diseño del segundo modelo.
- Creación de un software de análisis de datos y modificación del software de control del escáner de presión.

Adquisición del parque de puntos de medida del proyecto Solten

Durante el año 2006 se procedió a la adquisición de contadores, montajes y primeras verificaciones de las primeras fases del proyecto Solten de plantas fotovoltaicas, en los que se formalizó el suministro de 150 contadores.

Predicción de producción energética de parques eólicos y plantas fotovoltaicas

Se continuó durante el 2006 con el mantenimiento y mejora de la página web de predicciones meteorológicas para Canarias <http://meteo.iter.es>, basada en el modelo a mesoescala MM5, alcanzándose cerca de las 30.000 visitas y habilitando la posibilidad de registrarse como usuario, alcanzando casi 400 registros hasta la fecha.

El modelo de predicción ha sido correlacionado con los datos de viento de la estación de referencia del emplazamiento del parque eólico y correlacionado con las curvas de potencia de los aerogeneradores instalados en el iter, para habilitar la predicción de generación de energía de origen eólico a diario.

De igual forma se han implementado las predicciones de radiación global del modelo para obtener las predicciones de generación fotovoltaica, relacionadas con la producción real de la planta piloto y total de la planta Solten.

Se han efectuado varias publicaciones en distintos foros, entre los que se incluyen las de la Asamblea General de la “European Geosciences Union”, XXIX Jornadas Científicas de la AME, la 4ª Reunión de la Red Ibérica MM5 y RAM.



Este departamento tiene actualmente un mayor espectro de actividades, cubriendo 4 campos principales: Fotovoltaica, sistemas híbridos, Tecnologías del agua e hidrógeno.

Actividades de Fotovoltaica

Planta Fotovoltaica Piloto

Prueba y caracterización de módulos fotovoltaicos

La situación geográfica de las instalaciones del ITER, en el extremo sur de Europa, y la experiencia obtenida con el PROYECTO PYTHAGORAS, ha llevado al establecimiento de una nueva línea de actividad en el departamento: las pruebas y caracterización de módulos y sistemas FV.

El Departamento de Fotovoltaica está principalmente implicado en el cálculo del comportamiento de módulos de capa delgada CIS y CdTe en el exterior. Además, se ha llevado a cabo la instalación de un sistema de seguimiento en 2 ejes para la evaluación de módulos de Si monocristalinos. Para analizar correctamente sus funcionamientos, hay una estación meteorológica en operación y mantenimiento, que almacena datos de viento, sol y temperatura relacionados.

ASISTENCIA TÉCNICA AL PROGRAMA EURO SOLAR, Energía y Comunicaciones para áreas aisladas en latino América

El programa EURO SOLAR, fundado por la unión Europea, tiene como propósito el suministro de servicios a un número de comunidades en 8 países latinoamericanos: Honduras, Guatemala, Nicaragua, Bolivia, Perú, Salvador, Paraguay y Ecuador. Está enfocado hacia el diseño, desarrollo e instalación de una familia de sistemas híbridos de suministro energético para poblaciones rurales aisladas basados en fuentes de energías renovables en Centroamérica y Sudamérica para garantizar el abastecimiento eléctrico y dar acceso a las comunicaciones. Estos sistemas salvarán obstáculos más graves al desarrollo social y económico, por lo que esta iniciativa resulta de crucial importancia. El papel de ITER es diseñar y comprobar los sistemas,

elaborar las especificaciones técnicas para la licitación por parte de la Comisión Europea, certificar y verificar los sistemas ganadores y finalmente hacer un seguimiento de las instalaciones durante 3 años. En diciembre de 2006 se firmó el contrato con la Comisión Europea, durante 2007 se llevará a cabo la redacción de las especificaciones técnicas para el suministro de los equipos.

Planta Fotovoltaica de 28kW

La planta fotovoltaica del techo de la sede principal de ITER fue instalada hace más de 10 años, y es una de las más veteranas de Canarias en su clase. La operación y mantenimiento de esta planta corre a cargo del departamento.

HYMAC, Plan para la Implantación de la Economía del Hidrógeno en la Macaronesia.

El objetivo fundamental del proyecto es identificar las tecnologías de producción, almacenamiento y uso del hidrógeno, tanto en forma centralizada como en forma descentralizada además de como combustible para transporte terrestre, analizando la problemática de cada una de las mismas, los desafíos que plantean, las líneas de investigación que se están desarrollando, tratando de resumir finalmente las fuentes de energía primaria más adecuadas para cada caso, los costes de inversión y operativos esperados, el plazo previsible de comercialización de las tecnologías, el impacto de cada una de las mismas en términos de emisiones de CO₂ y, por último, la preparación de un Partenariado privado y público que permita la puesta en marcha gradual de estos proyectos. Este proyecto se financia a través del programa de Iniciativa Comunitaria Interreg II -B Azores-Madeira-Canarias. En 2006 se ha llevado a cabo la elaboración del programa de percepción, en el que ha participado el departamento de Difusión.

Instalación de 4MW de Plantas Fotovoltaicas en el ITER

A finales de 2006 se llevó a cabo la redacción y tramitación de permisos para la instalación de 4 MW de plantas fotovoltaicas en los terrenos del ITER. El proyecto se divide en dos áreas. 20 plantas de 100 kW se han proyectado en la zona donde se encuentra actualmente la planta EUCLIDES, que se prevé dismantelar. Esas 20 plantas irán instaladas en estructuras como las utilizadas en el proyecto SOLTEN. Otras 20 plantas irán ubicadas en las cubiertas de una serie de edificaciones que se han proyectado, y que irán destinadas a albergar laboratorios, almacenes, y otra serie de servicios.

Instalación de Plantas Fotovoltaicas en el TM de Arico

Durante 2006 se han redactado y tramitado los proyectos de instalación de 5 MW de plantas fotovoltaicas (Fase I y Fase II) en el término municipal de Arico, y los de 10 MW de plantas fotovoltaicas (Fase I y Fase II) en el Vertedero Insular en Arico. Dependiendo de la fecha de autorización de estos proyectos, se ejecutarán total o parcialmente durante 2007.

SOLTEN

La Plataforma Solar de Tenerife en Granadilla es uno de los proyectos más ambiciosos que ha llevado a cabo ITER hasta ahora. Se trata de la construcción de 150 plantas fotovoltaicas de 100 kW de potencia cada una, todas en conexión a la red eléctrica de distribución de la isla.

El presupuesto total de este proyecto asciende a más de 55 millones de euros.

A finales de 2005 se empezó la construcción de la primera fase, consistente en 130 plantas. Durante el año 2006 se han instalado 65 plantas, y se han construido las infraestructuras de media tensión necesarias para la conexión de las plantas. Asimismo, se han llevado a cabo los trámites administrativos necesarios para la autorización y conexión de las plantas. A finales de 2006 estaban conectadas a red 50 plantas, con todos los trámites finalizados. A finales de 2006 se presentó solicitud ante la Consejería de Industria y la compañía UNELCO para la ampliación del proyecto hasta 20 MW. Para 2007 se prevé la finalización de la primera fase, y en función de la obtención de las autorizaciones, la cumplimentación de la segunda fase.



HYRESS, Sistemas Híbridos de Energías Renovables para el suministro de Servicios en asentamientos rurales de países mediterráneos socios

El objetivo estratégico del proyecto propuesto es eliminar las barreras de conocimiento mediante la instalación de sistemas híbridos de energías renovables y la creación de redes eléctricas a pequeña escala.

Una herramienta eficiente para aplicar y completar los objetivos estratégicos es el desarrollo, instalación, prueba y evaluación (técnica y social) del rendimiento de sistemas híbridos pilotos de energías renovables de bajo coste y mini-redes en lugares aislados a gran distancia de la red eléctrica, en los países socios del Mediterráneo.

Los sistemas híbridos consistirán en sistemas fotovoltaicos, pequeños aerogeneradores, subsistemas híbridos y calentadores de combustión de la biomasa o solares y se instalarán en áreas seleccionadas de los países socios para proporcionar energía y de esta manera contribuir a aumentar el nivel de vida de estas comunidades rurales. Los sistemas estarán configurados y ajustados teniendo en cuenta las condiciones locales. Tres sistemas como estos se instalarán en áreas aisladas de Egipto, Marruecos y Túnez.

Los sistemas híbridos deberán ser modulares, robustos y simples en el uso y así necesitar el mínimo mantenimiento.

ITER, con la colaboración de ANME, la Agencia Nacional de la Conservación de la Energía de Túnez, trabaja en el diseño del sistema para Túnez. La aldea de Ksar Ghilene, situada en las cercanías de un oasis en la región desértica del país, ha sido preseleccionada. En esta aldea existen ya sistemas fotovoltaicos suministrando electricidad a unas 50 casas, un colegio y una clínica. Además, poseen también un sistema de bombeo con fotovoltaica así como unas duchas públicas equipadas con calentadores solares, pero la aldea permanece muy lejos de la red eléctrica nacional.

En el marco del presente proyecto, las instalaciones de energías renovables existentes se verán enriquecidas con un aerogenerador (cuyo tamaño se determinará en el proyecto) y el establecimiento de una red eléctrica a pequeña escala.

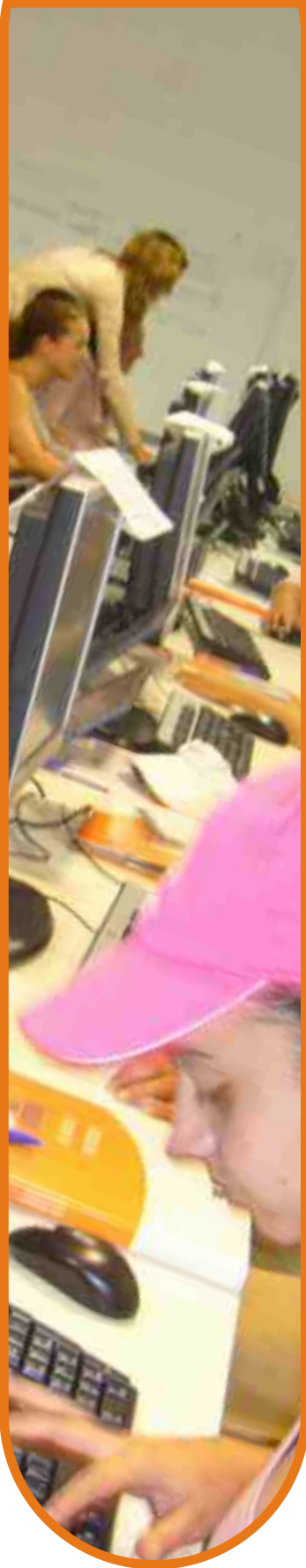
PLANTAS DESALADORAS

Existen dos plantas desaladoras del agua del mar en el ITER, una produce 12 m³ al día, mientras que la otra produce 70 m³ al día. Ambas se basan en la tecnología de osmosis inversa, que consiste en la aplicación de presión mecánica a una corriente de agua que atraviesa una serie de membranas venciendo la presión osmótica natural y, por tanto, permitiendo el paso del agua salada a través de las membranas hacia la solución de menor salinidad, hasta alcanzar la cantidad de agua desalada deseada. Además, la planta con

mayor corriente nominal una unidad de recuperación de energía y variación de velocidad, que permite mantener la capacidad de producción reduciendo el consumo de energía a la mitad, comparándolo con una convencional. El agua producida diariamente se usa por completo para las instalaciones del ITER.

El agua desalada es acumulada en dos tanques, que alimentan el sistema de tuberías de agua del ITER y es aprovechada principalmente para el riego de las zonas verdes y en menor cantidad para el resto de las instalaciones.





Convenio de colaboración entre el ITER y el Cabildo de Tenerife para el desarrollo del portal Web y páginas Web de los municipios

ITER ha llegado a un acuerdo con el Cabildo de Tenerife para coordinar y desarrollar el portal Web Tenerife Local, orientado a proporcionar a los Municipios de la isla una mayor presencia en la Web, aglutinándonos bajo el paraguas del portal en internet www.tenerifelocal.es, así como aumentar las habilidades de administración electrónica. Este proyecto se encuentra dentro del marco del PMC, Plan de Modernización de los municipios de la Isla. Las diferentes Webs serán creadas por medio de herramientas de desarrollo de contenido, desarrolladas por la Federación Española Municipios y Provincias (FEMP), una herramienta de código abierto que se ha puesto a disposición de todas las Autoridades locales de España.

Convenio de colaboración entre el ITER y el Cabildo de Tenerife para el desarrollo de I+D en las tecnologías de la información y la comunicación y el desarrollo de aplicaciones de administración electrónica

Durante la colaboración establecida entre el ITER y el Cabildo Insular de Tenerife se han explorado diferentes aspectos del desarrollo, instalación y explotación de servicios de informática y comunicaciones, así como ciertas actividades de carácter puramente investigador, tales como el desarrollo de un cluster de PC's como un supercomputador. Esto nos ha permitido identificar nuevos campos de actuación y establecer un marco de colaboración sólido con carácter plurianual que permita establecer objetivos a más largo plazo. Dentro del nuevo convenio, se establece el uso del ITER como plataforma de I+D en el campo de las tecnologías de la información y la comunicación que permita explorar tecnologías emergentes con una aplicación directa en el desarrollo y mejora de los servicios ofrecidos por la administración a los ciudadanos: seguridad a nivel físico, explotando las posibilidades que ofrecen las instalaciones del CPD alternativo que se ha llevado a cabo en el ITER; Servicios de administración electrónica; Comunicaciones inalámbricas (Wi-Fi); Supercomputación y cluster de

equipos redundantes. Aplicación del software libre en la administración; Búsqueda de financiación externa para proyectos. Se ha llevado a cabo la prórroga del convenio, y se ha incidido en los siguientes aspectos: concentración de actividades en el área de desarrollo de aplicaciones, apoyo en la presentación de proyectos europeos, y la extensión de la colaboración a otras áreas del Cabildo: Convenio para la conectividad de Casas de la Juventud. Este convenio se renovó para 2007.

Desarrollo de aplicaciones informáticas

Durante el 2006, a parte de la continuación de estos proyectos existentes, el departamento ha llevado a cabo el desarrollo de aplicaciones informáticas, así como servicio a organizaciones externas y soporte a proyectos internos del ITER. Todas las aplicaciones se han dirigido para proporcionar servicios de Internet, basados en arquitecturas cliente/servidor, en los que el interfaz del usuario está basado en navegadores Web convencionales. .

Entre las aplicaciones desarrolladas están:

- página Web de ITER (www.iter.es).
- página Web meteo.iter.es

- aplicación Agrometeo
- aplicaciones de gestión de proyectos
- aplicación de gestión de las plantas fotovoltaicas
- Web de juventud del Cabildo de Tenerife.
- Herramientas de teleformación adaptadas.

Gestión de las telecomunicaciones para asociaciones de jóvenes, mujeres y padres

Se le ha encargado al ITER la gestión de la conexión de varias asociaciones de jóvenes, mujeres y padres de toda la isla. Estas asociaciones dispondrán de conexión a Internet así como de equipo informático y software. Este proyecto es una iniciativa lanzada por el Cabildo Insular de Tenerife.

TARGET- Sistema de transporte de personas mediante vehículos autoguiados con gestión central de tráfico

Este proyecto tiene como objetivo final el desarrollo de un sistema de guiado y control de vehículos que permita, una vez instalado, el disponer de una flota de vehículos autoguiados de tracción eléctrica capaces de efectuar diferentes recorridos, calculados de manera dinámica, en un determinado entorno. Al tratarse de un sistema de vehículos que no necesita de conductor, está especialmente indicado para zonas en las que la mayor parte de los usuarios no estén familiarizados con el entorno. Durante este año se ha continuado con la colaboración con la Universidad de La Laguna para el desarrollo de un sistema de guiado mediante visión artificial, así como el re-diseño y montaje de los circuitos de control.

Proyecto DINATIC

ITER colabora con la Fundación Canaria ITER en el desarrollo del proyecto DINATIC, que pretende aunar esfuerzos con los programas Internet Rural y Tenerife local, con el objetivo de fomentar el uso de las TIC en el medio rural y disminuir la brecha digital entre el medio urbano y el rural

los telecentros. Además, se ha realizado un seminario que contó con la participación de representantes políticos y técnicos del programa de diferentes municipios de la isla. Actualmente, hay más de 100 telecentros instalados, esperando alcanzar un total de 138. Cada uno tiene conexión inalámbrica, equipamientos informáticos, impresora, scanner y webcam.

Proyecto INFOBAND

Este proyecto se encuentra financiado dentro de la iniciativa INTERREG IIIB - MAC y está liderada por el Cabildo de Tenerife. Tiene como socios al ITER y Madeira Tecnopolo. El principal objetivo del proyecto es promocionar las infraestructuras dentro del proyecto propio "Internet Rural", de modo que el número de servicios ofertados y usuarios del proyecto puede aumentar. Con este fin se han llevado a cabo diversas actividades de diseminación de

Proyecto EQUAL- Semilla

Durante el presente año se continuarán las actividades de este proyecto, en el que el ITER ha continuado en la línea de desarrollo de herramientas web para teleformación, y soporte general en las actividades del proyecto acerca de las tecnologías de la información y la comunicación.





El Departamento de Electrónica se creó con la finalidad de satisfacer las necesidades del resto de departamentos del ITER. Las necesidades de personal especializado para proveer soporte técnico y asesoramiento, así como servicios de reparación y mantenimiento de los equipos electrónicos, han sido cubiertas por este departamento.

Producción de Inversores de potencia para el proyecto SOLTEN

Se trata de la producción de una serie inicial de 150 inversores de potencia trifásicos para inyección en la red eléctrica.

El inversor diseñado para las plantas fotovoltaicas integradas en el proyecto SOLTEN es una modificación del inversor TEIDE anteriormente diseñado y fabricado en el ITER. Fundamentalmente, se rediseña el control cambiándolo de analógico a digital siendo éste más sencillo de operar. También se redimensionan la etapa de potencia y los filtros para adecuarla a la requerida de 100kW.

Se trata de un dispositivo energéticamente eficiente de forma que consuma la mínima energía posible. Esto requiere un diseño electrónico de bajas pérdidas.

Desarrollo de un inversor de 100kw para Planta Fotovoltaica

Proyecto cofinanciado por ITER, Gobierno de Canarias y por el Fondo Social Europeo (FSE) en el marco del programa Operativo de Canarias 2000-2006. El Departamento de Electrónica colabora con la Fundación Canaria ITER en este proyecto. El proyecto tiene por objetivo el desarrollo de un inversor destinado a la fabricación en el ITER y empleo en plantas de generación fotovoltaica de hasta 100 kW. A lo largo del año 2005 se han ido realizando una serie de prototipos de forma que el diseño inicial se ha ido perfeccionando progresivamente.

La primera fase de este proyecto ya esta concluida y ha dado lugar a la producción de una serie del inversor TEIDE100, del cual 60 unidades están ya operando en las plantas SOLTEN.

En una segunda fase se pretende realizar una electrónica mejorada en diversos aspectos como comunicaciones y autodiagnósticos, así como ciertos ajustes tanto de parámetros como constructivos en los filtros de potencia (banco de condensadores e inductancia).

Inversor de 2kw para conexión a red

Este proyecto está co-financiado por ITER, el Ministerio de Industria, Turismo y Comercio (Plan Nacional de Investigación Científica, Desarrollo e Innovación Tecnológica 2004-2007) y el Fondo Europeo de Desarrollo Regional (FEDER). Consiste en el diseño de un inversor para pequeñas plantas de uso doméstico conectadas a red.

Monitorización y visualización para el parque Ofra-Ingenieros

Se ha realizado electrónica a medida para una serie de carteles informativos. Se requieren la medida y visualización de diversos parámetros físicos. Además de la electrónica de medida, se han diseñado y construido visualizadores numéricos de gran tamaño, de tipo LCD adecuados para visión diurna.

Monitorización de 25 viviendas bioclimáticas

Registro de parámetros medioambientales en las viviendas bioclimáticas. Los datos, de temperatura, humedad, consumos energéticos, etc., permitirán evaluar el comportamiento bioclimático de las viviendas.

Para ello se desarrolla un sistema electrónico de sensado y registro con conexión a red.

Dadas las particularidades de cada vivienda, será necesario adaptar el diseño para cada caso. Los sistemas se irán instalando progresivamente hasta completar la urbanización.

La electrónica, a medida, es desarrollada íntegramente y montada en el Departamento. Incluye terminales gráficos y táctiles, y sensores remotos inteligentes enlazados vía radio.





La División de Medioambiente del ITER lleva a cabo actividades de investigación relacionadas con la reducción del riesgo volcánico, las fuentes de aguas subterráneas en islas oceánicas volcánicas, los recursos geotérmicos en terrenos volcánicos, la contaminación atmosférica y calidad medioambiental, y la predicción de terremotos mediante métodos geoquímicos desde 1997.

Proyectos de investigación 2006

LANDFILLGAS

El objetivo de este proyecto es mejorar y optimizar la metodología para estimar las emisiones de biogas a la atmósfera por los vertederos dado la importancia desde el punto de vista medioambiental y técnico que conocer esta información tendría. Durante el último año (2006) de este proyecto de tres años de duración total se han realizado medidas OP-FTIR en el vertedero de Arico para estimar las emisiones fugitivas de CO_2 y CH_4 (MEC, 69.000€; 2006)

CERRO NEGRO CO_2

El objetivo de este proyecto financiado por el Ministerio de Educación y Ciencia del gobierno español es evaluar la cantidad de CO_2 que emite el volcán Cerro Negro a la atmósfera de forma difusa. Además con este proyecto se evaluará la distribución espacial de estas emisiones difusas de CO_2 en el volcán Cerro Negro, Nicaragua, Central América. (MEC, 15.000€; 2006)

GLOBAL CO_2 VOLCANOES

EL objetivo de este proyecto es re-evaluar la emisión global de CO_2 a la atmósfera procedente del vulcanismo subaéreo. Se estima este valor en los 350 millones de Ton/año, pero este valor se encuentra infravalorado dado que no tiene en cuenta la emisión difusa de CO_2 a la atmósfera por la actividad volcánica. Por ello, el ITER está realizando estudios de emisión difusa de CO_2 en 25 volcanes activos de Papúa Nueva Guinea, Indonesia, Filipinas, Japón, Ecuador, Galápagos, Islandia, Nicaragua y Chile. Durante el 2006 se han realizado campañas científicas en los sistemas

volcánicos de Sierra Negra (Galápagos), Pululagua, Cuicocha (Ecuador), Hengill, Heimay, Krafla (Islandia), Apoyo y Jiloá (Nicaragua) (MEC; 119.000€; 2006-2008).

CANARIAS VOLCANO

El objetivo de este proyecto es materializar trabajos relacionados con el programa geoquímica (en modo discreto) para la vigilancia volcánica en Canarias. Durante el 2006 se han realizado tareas de vigilancia geoquímica en los sistemas volcánicos de El Hierro, Cumbre Vieja (La Palma), Timanfaya (Lanzarote), Dorsal NO Tenerife, Dorsal NE Tenerife, y Teide (Tenerife). Además, se ha llevado a cabo la recolección mensual de gases en el cráter del Teide. Para llevar a cabo estos trabajos se ha contado con la colaboración científica de las Universidades de Tokio (Japón), la Universidad de Florencia (Italia) y el INGV-Palermo (Italia). La monitorización hidrogeoquímica es también una parte muy importante de este programa; por lo que se ha estado utilizando una red de 19 puntos de observación del sistema

de aguas subterráneas de Tenerife para determinar parámetros físico-químicos para la vigilancia volcánica. (*DGSE-GOBCAN*; 240.000€; 2006)

TEIDE 2006

Desde 1997 el ITER realiza trabajos para mejorar y optimizar la vigilancia volcánica en la Isla de Tenerife proporcionando un enfoque multidisciplinar a la monitorización del fenómeno volcánico. Dentro del marco de este proyecto se operan y mantienen 9 estaciones geoquímicas y 9 estaciones geodésicas (GPS permanentes) para la vigilancia volcánica de Tenerife. Tres de las nueve antenas GPS son cedidas por la Universidad de Nagoya quién colabora activamente en esta tarea de vigilancia. Además de los trabajos de vigilancia geoquímica y geodésica en modo continuo, se realizan trabajos de vigilancia geoquímica y geodésica en modo discreto con la finalidad de optimizar la vigilancia volcánica en la isla de Tenerife. (*Cabildo Insular de Tenerife*; 240.000€; 2006)

TENAIR 2007

La calidad ambiental y la mejora de nuestro conocimiento sobre las fuentes de emisión de contaminantes atmosféricos en Tenerife así como los niveles de inmisión de los mismos es el objetivo de este proyecto. Para materializar este objetivo se cuenta con una unidad móvil que dispone de sensores para la medida en modo continuo de contaminantes atmosféricos (partículas, SO₂, NO_x, O₃, CO y CO₂) además de un sistema de canisters y electroválvulas para la toma de muestras de aire y el análisis periódico de compuestos orgánicos volátiles (VOCs) en el aire ambiente de Tenerife. También se cuenta con sensores ópticos remotos (COSPEC y OPFTIR) que nos permiten evaluar la emisión de contaminantes procedentes de fuentes fijas de polución atmosférica así como la calidad del aire ambiente. Durante el año 2006 se ha realizado la evaluación de la tasa de emisión de VOCs a la atmósfera por la Estación Depuradora de Aguas Residuales de S/C de Tenerife. (*Cabildo Insular de Tenerife*; 180.304€; 2006)

MALPASO 2006

Con la finalidad de mejorar el programa geoquímico para la vigilancia volcánica del complejo volcánico Isla del Hierro, este proyecto The ha incorporado tres estaciones geoquímicas permanentes. Una de las estaciones realiza desde el 2003 una monitorización en modo continuo del flujo difuso de CO₂ y H₂S en la intersección de los tres ejes estructurales de El Hierro. Las restantes estaciones geoquímicas realizan un registro en modo continuo de la emisión de gas radón en la atmósfera del suelo y se ubican en la Restinga y Sabinosa. La monitorización GPS continua se realiza en con la colaboración con la Universidad de Nagoya. (*Cabildo Insular de El Hierro*; 18.000€; 2004-2006)

VOLCATEN

El objetivo de este proyecto es elaborar la cartografía de la peligrosidad volcánica en la Isla de Tenerife en colaboración con COTESA y el IGME. (*COTESA*; 21.186€; 2006-2007)



ALERTA II

Este programa es la continuación del proyecto ALERTA. La finalidad de este proyecto es llevar a cabo las principales acciones recomendadas para reducir el riesgo asociado al peligro volcánico en Canarias y Azores, y que son fundamentalmente tres: (1) elaborar mapas de zonificación de la peligrosidad volcánica, (2) materializar un enfoque multidisciplinar para la vigilancia volcánica, con la finalidad de optimizar los sistemas de alerta temprana, y (3) elaborar planes de emergencia que puedan ser ensayados por la población. Durante el 2005-2006 se ha afianzado la puesta en marcha del laboratorio de geoquímica isotópica y la red permanente de GPS para la vigilancia volcánica en Canarias. Durante el 2006 también se organizó el Congreso Internacional GARAVOLCAN 2006 en el cual participaron unos 100 científicos procedentes de 26 países. (*Interreg IIIB Azores-Madeira-Canarias; 240.000€; 2005-2006*)

Difusión popular sobre los peligros naturales

Una de las apuestas adicionales para la reducción de los riesgos asociados a los peligros naturales es disponer de una población consciente del impacto que este tipo de fenómenos naturales puede ejercer sobre una región. Así, el fin del informativo gráfico semanal PLANETA VIVO es contribuir a la conciencia de los ciudadanos sobre esta temática. Por otra parte, Canarias es la única región volcánicamente activa del territorio español. Es una región que ha experimentado numerosas erupciones a lo largo de su historia geológica, pero en algunas de sus zonas no ha habido erupciones en un periodo equivalente a la vida media de las personas proporcionando un falso sentido de seguridad a la sociedad ante el fenómeno volcánico. Aún cuando el riesgo volcánico en Canarias es mayor ahora que hace 25 años, este se encuentra muy lejos de estar en la lista de prioridades relacionada con los problemas de las personas que residen o visitan Canarias por parte del Gobierno Central y

autonómico. El objetivo del GUAYOTA es proporcionar información periódica a los residentes en Canarias sobre el estado de la actividad volcánica en las islas. En 2006 se publicaron 156 informativos semanales y 12 mensuales.

Asistencia científica Internacional

El grupo de investigación vulcanológica del ITER viajó a Ecuador y Costa Rica para proporcionar asistencia técnica y científica debido a las crisis volcánicas del Tungurahua y el Poás, respectivamente. Esta asistencia fue requerida por la Embajada Española en Ecuador y por la Universidad de Costa Rica. Además de a estas crisis vulcanológicas reales, el grupo del ITER fue invitado por el Servicio de Protección Civil italiano a participar como miembro del equipo internacional de vulcanología para un ejercicio de emergencia en caso de una potencial reactivación del volcán Vesubio.

2006 Tesis defendidas. Doctorado y diploma de estudios Avanzados (DEA)

Dos Tesis relacionadas con el Diploma de Estudios Avanzados fueron defendidas por investigadores del Área de Medioambiente en la Universidad de La Laguna durante el 2006.

* *Detección remota de CO_2 y CH_4 en vertederos*. Estudiante investigador: Celeste Coello. Directores: Dr. Nemesio M. Pérez and Dr. Susana Briz. Octubre 2006.

* *Emisión de SO_2 procedente de la industria y la actividad volcánica por medio de COSPEC y miniDOAS*. Estudiante investigador: José Barrancos. Director: Dr. Nemesio M. Pérez. Octubre 2006.

2006 conferencias y publicaciones

Tres publicaciones científicas en revistas científicas del SCI y 20 publicaciones de congresos fueron publicados por este grupo de investigación durante el 2006. Además 30 abstracts fueron presentados en reuniones científicas internacionales.

Otros méritos de investigación

El director del Área de medioambiente del ITER fue invitado por el Ministerio de Ciencia y Tecnología de la India a impartir una conferencia sobre señales precursoras de terremotos en el SAHA NUCLEAR PHYSICS INSTITUTE (Kolkata). Igualmente resaltar que durante el 2006 se publicó un volumen especial de la revista científica PURE AND APPLIED GEOPHYSICS “Terrestrial Fluids, Earthquakes and Volcanoes” Vol. I actuando el Director del Área de Medioambiente del ITER como Editor Jefe-invitado del mencionado volumen.





25 Viviendas Bioclimáticas

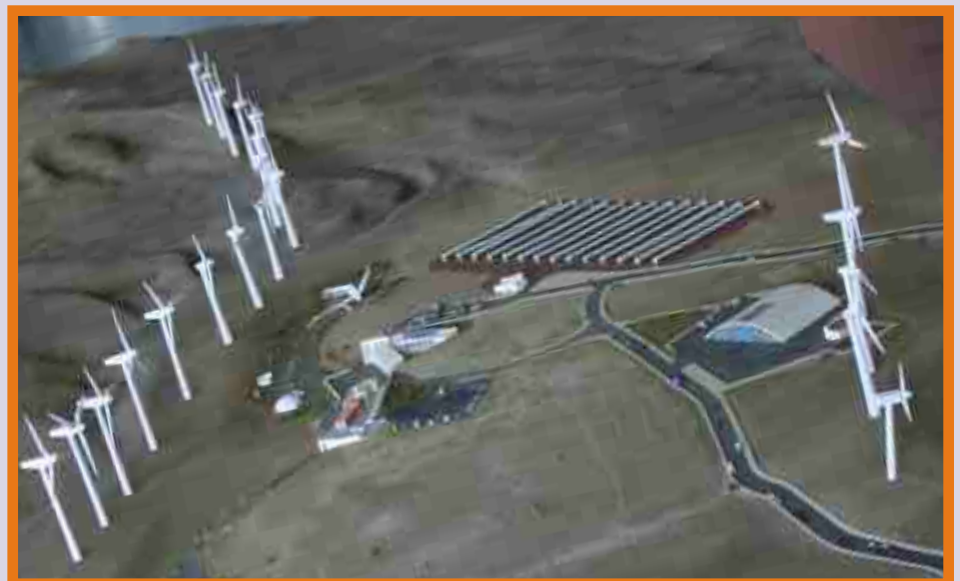
El proyecto englobado bajo la denominación “25 viviendas bioclimáticas en la isla de Tenerife” apunta al diseño e implementación de un complejo urbanístico desarrollado bajo los criterios de la arquitectura bioclimática, capaz de autoabastecerse desde el punto de vista energético y optimizando la adaptación a las condiciones ambientales del entorno. La solución aportada por cada uno de los 25 proyectos es ligeramente distinta en cuanto al tipo de aplicación de las tecnologías renovables. En su construcción se utilizan en la medida de lo posible materiales reciclados o reciclables.

En la actualidad, se encuentran finalizadas dieciséis viviendas, y ocho están en fase de construcción. La fecha prevista para la finalización total del proyecto es a finales de 2007.

Se trata de un proyecto único que permitirá mostrar las diferentes aplicaciones potenciales de la energía solar pasiva y activa en viviendas.

Centro de Visitantes

El edificio pertenece al complejo de 25 viviendas bioclimáticas. Su diseño fue llevado a cabo por el arquitecto ganador del certamen, como parte del premio. Al igual que las viviendas, se trata de un edificio bioclimático y su principal característica es su integración con el entorno. En su interior se encuentra una exposición cuyos contenidos se centran en el concepto de la energía: las fuentes, los procesos de transformación y el consumo final de la misma, así como en los impactos medioambientales derivados del uso de las fuentes de energía convencionales. El resultado de la monitorización de las viviendas bioclimáticas se presentan también en el centro. Entre sus instalaciones se encuentran así mismo una sala de conferencias para 200 personas, una tienda y una cafetería.



Paseo Tecnológico

Se trata de un paseo tecnológico al aire libre, dedicado a la difusión de los diferentes tipos de energías renovables y de temas relacionados con el medioambiente.

Con la incorporación del Centro de Visitantes a las instalaciones de difusión, el paseo fue alargado y actualizado. Las 25 viviendas bioclimáticas, el Centro de Visitantes y el paseo Tecnológico constituyen la ruta que realizan los visitantes al ITER.

Publicaciones y actividades de difusión

Dentro de las actividades generales de difusión, el Departamento de difusión se encarga de las publicaciones externas, como posters, folletos, guías informativas sobre energías renovables, etc.

Cabe destacar la publicación del

boletín trimestral LessCO2, que se distribuye entre Centros, Organismos, Colectivos y empresas del sector de ámbito nacional, así como a Instituciones Europeas. El Departamento se encarga también de la organización de campañas, seminarios, cursos, etc dirigidos a la difusión de las energías renovables y de las actividades del ITER.

Dentro de los proyectos HYMAC y ERAMAC II, ya finalizados, se contemplaba de forma prioritaria la realización de acciones de difusión. Fruto de estas acciones, se han realizado jornadas formativas en diferentes ámbitos, y se ha editado y distribuido material de diversa índole, como material didáctico sobre hidrógeno y ahorro energético, trípticos informativos, una guía práctica sobre bioclimatismo, entre otros.



