MEMORIA DE ACTIVIDADES
2015

25

ITER Instituto Tecnológico y de Energías Renovables

ÍNDICE

25 años promoviendo el desarrollo sostenible y la innovación 2

Grupo ITER 6

Infraestructuras 12

Instalaciones fotovoltaicas 22

Instalaciones eólicas 28

Renovables 34

Arquitectura sostenible 48

Medio ambiente 56

Ingeniería y nuevas tecnologías 62

Telecomunicaciones 74

Difusión y formación 80

Producción energética 96

Datos económicos 112

ITER 1990 2015 | 25 años promoviendo el desarrollo sostenible y la innovación

Han transcurrido ya 25 años desde que el impulso del Cabildo de Tenerife hizo posible la constitución del Instituto Tecnológico y de Energías Renovables, con el objetivo de iniciar un nuevo campo de investigación en las islas que contribuyera a su desarrollo sostenible. Desde entonces, el ITER ha superado todas las expectativas de sus promotores, viendo crecer sus instalaciones y sus campos de actuación, hasta convertirse en un centro de referencia internacional en los campos de energías renovables, ingeniería, telecomunicaciones y medio ambiente.

Durante nuestros 25 años de actividad nos hemos centrado en el desarrollo tecnológico y la innovación, investigando y desarrollando nuevos materiales, procesos y tecnologías, con el objetivo de contribuir al desarrollo sostenible de la isla de Tenerife y a mejorar su competitividad. No solo hemos crecido en instalaciones y personal, sino que nos hemos ramificado, conformando un grupo de entidades que nos permiten realizar las actividades que nos están encomendadas en nuestro objeto social. Estas entidades conforman el Grupo ITER.

Desde el punto de vista tecnológico, hemos evolucionado en respuesta a un contexto donde las actividades se desarrollan por equipos multidisciplinares, y donde las demandas y expectativas de la sociedad son crecientes. Por este motivo, debido a que en los últimos años las Nuevas Tecnologías de la Información y la Comunicación han adquirido mayor relevancia en la sociedad, nuestras actividades en este campo han crecido de forma exponencial.

1999

2009

Desde nuestra creación en 1990, hemos participado activamente en distintos programas europeos, habiendo desarrollado más de 200 proyectos de I+D+i con socios procedentes de la mayoría de regiones europeas. A su vez, hemos actuado como asesor tecnológico y científico de numerosos organismos, como la Comisión Europea, el Cabildo de Tenerife, la Agencia Española de Cooperación (AECID) y numerosos gobiernos e instituciones internacionales. En los últimos años, conscientes de la importancia de las Islas Canarias como plataforma tricontinental entre Europa, América y África, hemos llevado a cabo numerosos proyectos de ámbito internacional orientados a la transferencia tecnológica y a la cooperación al desarrollo, exportando know-how a otros países y archipiélagos.

En 1990 inauguramos nuestra primera plataforma eólica, una instalación de 1,05 MW destinada a estudiar el funcionamiento y rendimiento de distintos aerogeneradores. Desde entonces, y gracias al buen hacer de nuestro equipo humano, hemos instalado un total de 13 MW de energía eólica y de 41 MW de energía fotovoltaica, siendo responsables de la instalación del 35% del total de potencia instalada de origen renovable en la isla de Tenerife. A estas instalaciones hay que sumarles otras infraestructuras que han ido desarrollándose con el paso de los años para dar soporte e impulsar nuestras actividades de I+D, como el Centro de Proceso de Datos de Alta Disponibilidad D-ALiX, el Túnel Aerodinámico para Ensayos Civiles, el Centro de Control de Generación CCGITER o los laboratorios de Fotovoltaica (SiCellLab), de Química e isótopos de gases y aguas subterráneas, o de Electrónica.

Por otra parte, con el objetivo de que tanto la población de la isla de Tenerife como sus visitantes no sean ajenos a nuestras investigaciones y proyectos, prestamos especial atención a la divulgación, educación y sensibilización social. Ejemplo de ello son nuestros equipamientos divulgativos, conformados por la Urbanización de Casas Bioclimáticas, el Paseo de Energías Renovables y nuestro Centro de Visitantes, que reciben anualmente a más de 10.000 visitantes.

La idea inicial del Cabildo de Tenerife era la de impulsar la creación de una entidad dedicada a la I+D+i que posteriormente fuese capaz de autofinanciarse para mantener su actividad. Hemos conseguido este objetivo, afianzándonos y creciendo con nuestros propios recursos, obtenidos a través de la venta de la energía producida en los parques eólicos y las plantas fotovoltaicas, de la realización de proyectos de I+D+i y de la prestación de servicios de consultoría e ingeniería.

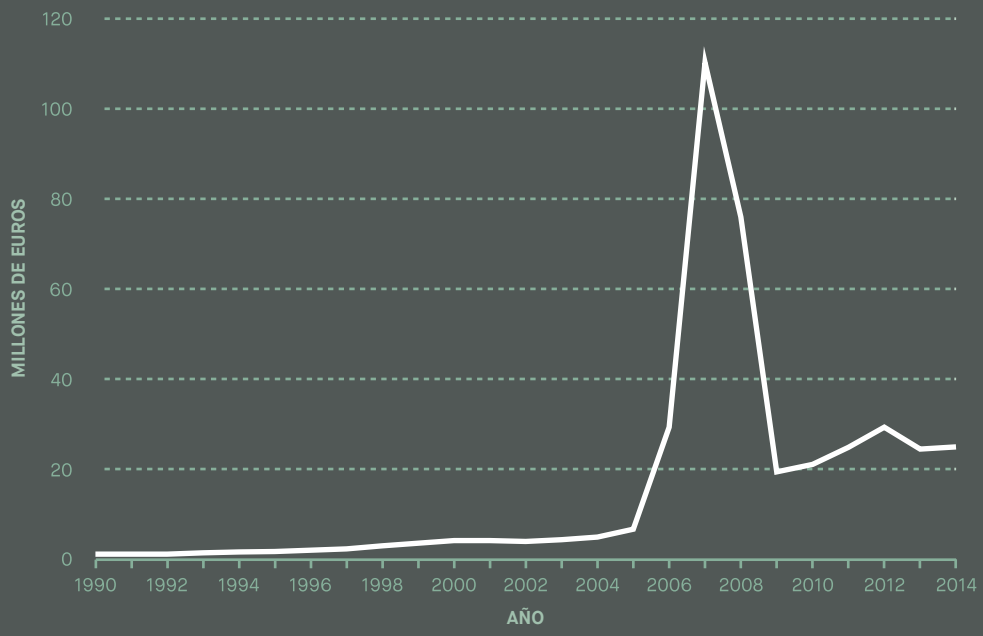
Estamos convencidos de que esa es la vía que debemos seguir y, por tanto, reafirmamos nuestra disposición a seguir esforzándonos para contribuir a que el nombre de la isla de Tenerife esté asociado también a la ciencia, a la tecnología y al futuro, y para que la sociedad tinerfeña, al margen de sentirse orgullosa por ello, pueda disfrutar también de los beneficios que estas investigaciones pueden reportarle. Ese es nuestro compromiso.

PARQUE EÓLICO

54 MW
RENOVABLES INSTALADOS

130.000
VISITANTES

+200
PROYECTOS I+D+i



VOLUMEN DE NEGOCIO

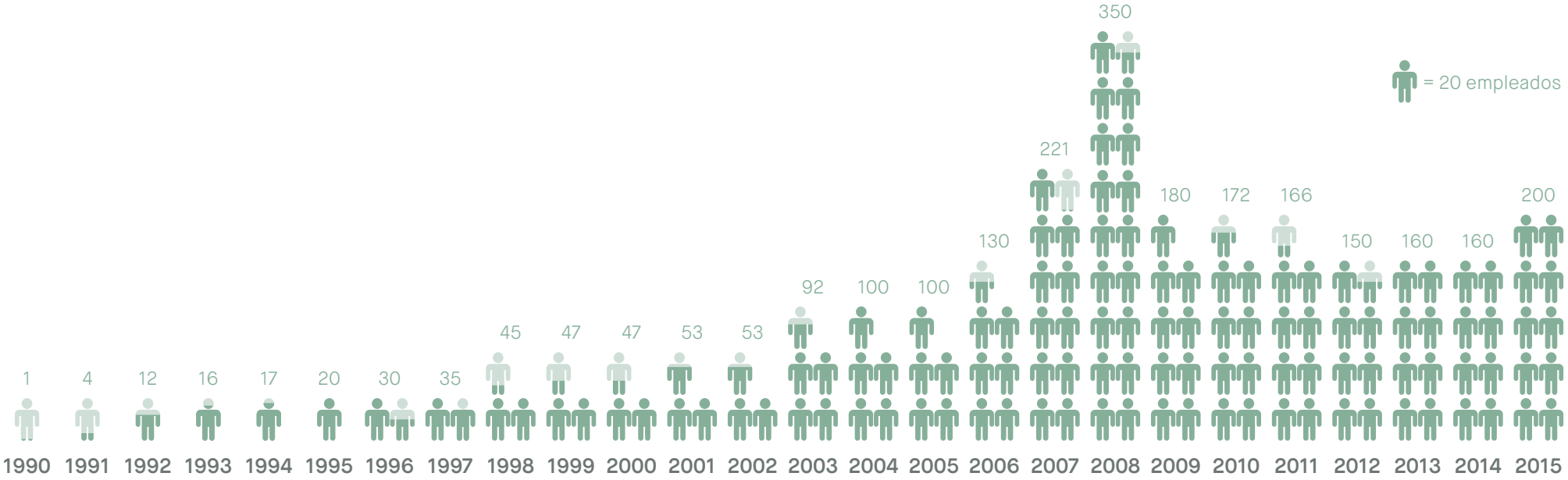
PARQUES EÓLICOS MADE Y ENERCON

Grupo ITER

En 1990 el Cabildo Insular de Tenerife crea el ITER como respuesta la necesidad de la isla de contar con un Centro de Investigación de referencia en Energías Renovables y Nuevas Tecnologías. Durante su trayectoria, no solo ha crecido en instalaciones y personal, sino que se ha ramificado conformando un grupo de entidades que le permiten realizar las actividades que le están encomendadas dentro de su objeto social. Estas entidades conforman el Grupo ITER.

Entre las actividades que desarrollan estas entidades destacan la implementación y la promoción de investigación aplicada en el campo de las energías renovables o relacionadas con ellas, la creación de la infraestructura necesaria para el desarrollo de la investigación, la ingeniería y la industria local, y la exportación de know-how a otros países y archipiélagos.

El Grupo ITER está formado por un equipo multidisciplinar de 200 profesionales que conjugan la amplia experiencia profesional de aquellos que contribuyeron a la fundación del ITER, con la juventud y frescura de las nuevas incorporaciones, compartiendo el entusiasmo y la motivación de creer que su quehacer diario contribuye a un futuro mejor para la sociedad.



Entidades del grupo ITER y porcentaje de participación

ENERGÍA

SOLTEN II Granadilla	20,7%
EVM2 Energías Renovables	30%
Energía Verde de la Macaronesia	40%
Parques Eólicos de Granadilla	30%
Eólicas de Tenerife	50%
Parque Punta de Teno	3%
Agencia Insular de Energía de Tenerife	23,5%

TELECOMUNICACIONES

CanaLink

CanaLink BAHARICOM

CanaLink ÁFRICA

100%

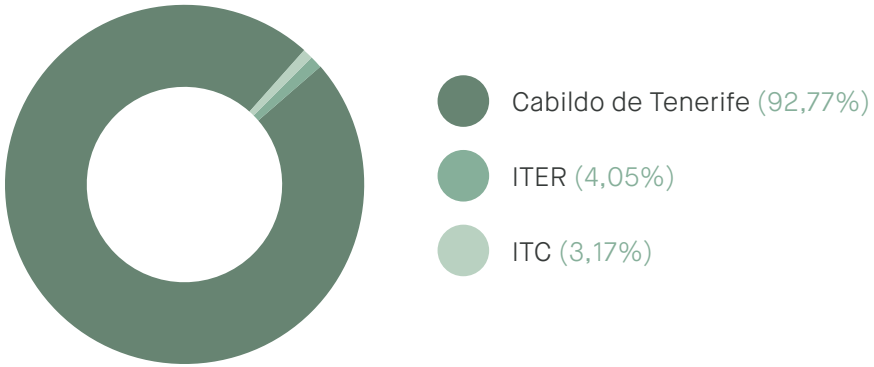
VULCANOLOGÍA

VOLCAN INSTITUTO VOLCANOLÓGICO DE CANARIAS

100%

INSTITUTO TECNOLÓGICO Y DE ENERGÍAS RENOVABLES, S.A.

Sociedad anónima constituida el 27 de diciembre de 1990. Tiene como accionista mayoritario al Cabildo Insular de Tenerife y tras varias incorporaciones de accionistas, el capital social del ITER se encuentra repartido de la siguiente forma:



Con la creación del ITER se pretendía potenciar la investigación y el desarrollo de tecnologías relacionadas con el uso de las energías renovables, así como otras tecnologías de interés para el desarrollo socioeconómico regional como: 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.

Desde su puesta en funcionamiento, el Instituto cuenta con dos líneas fundamentales de actuación: la generación de electricidad con energías renovables y la realización de proyectos de investigación y desarrollo en las áreas de energías renovables, medio ambiente y nuevas tecnologías.

12
CENTROS DE TRABAJO

200
TRABAJADORES

PRESENCIA INTERNACIONAL EN **30** PAÍSES

90.993 MWh
DE PRODUCCIÓN DE RENOVABLES

=

40.844 HOGARES **103.338** PERSONAS

EL CONSUMO DE

EVITAR LA EMISIÓN DE

48.481
TONELADAS CO_2 A LA ATMÓSFERA

2015

RECONOCIMIENTOS OTORGADOS AL GRUPO ITER

A lo largo de su trayectoria, el Grupo ITER ha recibido una serie de reconocimientos. Estos reconocimientos han contribuido a la consolidación y expansión del grupo y constatan la utilidad de la labor social realizada.

Nombrado Centro de Excelencia para el Desarrollo y Difusión de las Energías Renovables por la UNESCO.

Premio "**TEIDE DE ORO**" 2001 de Radio Club Tenerife.

Premio **Sol y Paz** a la labor empresarial 2005 en el marco del Encuentro Solar celebrado en dicho año.

Premio **FECITEN** 2009 por la Federación de Centros de Iniciativas y Turismo de Tenerife.

Premio Internacional de Centros de Datos de Alta Disponibilidad Europeos en la categoría "Innovación en gestión de servicios" durante el Certamen Internacional "**Datacenter Dynamic Awards**" 2010

Premio **Mundo Empresarial Europeo** 2011 que reconoce al Instituto Tecnológico y de Energías Renovables como mejor organismo de las Islas Canarias en la XIV Edición de los premios.

Premio de **Investigación y Desarrollo** al Instituto Tecnológico y de Energías Renovables del Círculo de Empresarios de Tenerife en Puerto de La Cruz, 13 de noviembre de 2015.

DATACENTER DYNAMIC AWARDS 2010

Intraestructuras

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 m^2. El ITER fue concebido como un área de experimentación y difusión, y, como tal, en él se localizan diversas instalaciones fruto de los proyectos llevados a cabo.

El ITER está en continuo crecimiento para poder dar soporte e impulsar las actividades de I+D que desarrolla. Los resultados de los proyectos de demostración que se han ido ejecutando han permitido ir incorporando nuevas instalaciones a las infraestructuras del Instituto.

Datacenter del proyecto ALiX: D-ALiX

El Centro de Proceso de Datos de Alta Disponibilidad, enmarcado en la iniciativa ALiX, promovida desde el Cabildo Insular de Tenerife, es la infraestructura que permite la ubicación de los equipos informáticos y de comunicaciones que son necesarios para que Tenerife pueda llegar a convertirse en base de empresas de carácter tecnológico que puedan ofrecer servicios tanto dentro del archipiélago como al exterior, a Europa, África y América.

El edificio del Centro de Proceso de Datos es un edificio concebido como una estructura simple y modular, de tal manera que la construcción se llevaría a cabo en 4 fases, replicando el modelo inicial. En estos momentos la primera fase ya está finalizada.

D-ALiX

Esta primera fase tiene una superficie final construida de 4.498,87 m^2, de la que 1500 m^2 se corresponden con el espacio destinado a suelo técnico para la ubicación de equipos informáticos y de comunicaciones, y el resto para instalaciones auxiliares.

Esta infraestructura proporciona niveles de servicio equiparables a los establecidos en una instalación con la calificación Tier IV establecida por la TIA (Telecommunications Industry Association), basados en la alta disponibilidad de las infraestructuras, a partir de niveles de redundancia de N+1 o incluso 2N+1, para las instalaciones de suministro de energía, climatización de salas y acceso a comunicaciones con el exterior.

Túnel de viento

El Túnel de Viento es una instalación en la que se obtiene un flujo de aire rectilíneo y uniforme a una velocidad controlada en la cámara de ensayos, y que permite el estudio del efecto del viento sobre objetos reales o maquetas a escala.

El Túnel de Viento del ITER es altamente competitivo en costes y prestaciones, así como adecuado para una gran variedad de aplicaciones, como por ejemplo: ingeniería civil, arquitectura, energías renovables, entrenamiento deportivo, I + D agrícola. Recientemente ha sido modificado para poder realizar ensayos aeronáuticos, en los que el flujo ha de tener una calidad que viene determinada por su uniformidad y nivel de turbulencia, siendo en este caso la uniformidad de flujo > 99,5% y el nivel de turbulencia < 0,5%.

Las características más destacadas del túnel son: circuito cerrado; cámara de ensayos de 2x2 m^2 de sección y 3m de largo; velocidad máxima de operación en la cámara de 56 m/s (48 m/s para ensayos aeronáuticos); y 9 ventiladores de 22kW cada uno, controlados mediante un variador de frecuencia.

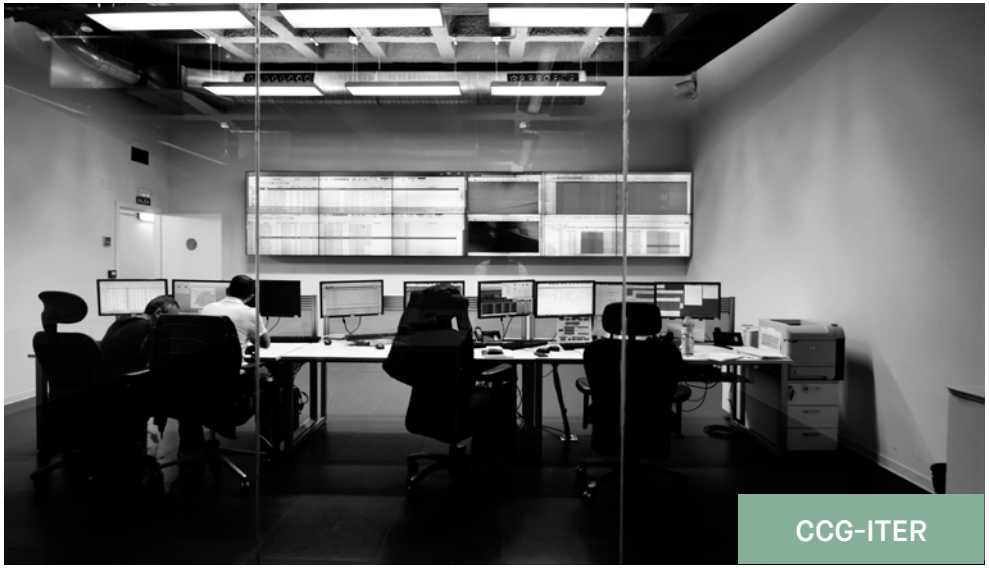
Entre la instrumentación disponible en el túnel para la realización de los ensayos destaca: balanza de seis componentes para la medida de las fuerzas globales que actúan sobre el modelo, Sistema Scanivalve (escáner de presión) con 128 tomas simultáneas, anemómetro de hilo caliente, tubos de Pitot, peine de presión, acelerómetros y sistemas de visualización.

Centro de Control de Generación (CCG-ITER)

Desde el Centro de Control de Generación del Instituto Tecnológico y de Energías Renovables (CCG-ITER), habilitado ante Red Eléctrica de España, S.A, se supervisa en tiempo real el funcionamiento de 145 instalaciones de producción eléctrica de origen renovable, que suman más de 51 MW.

Ubicado en el Datacenter D-ALiX, funciona 24 horas al día, los 365 días del año y gestiona datos procedentes de 3 parques eólicos, 7 plantas fotovoltaicas y más

TÚNEL DE VIENTO



CCG-ITER

de 130 instalaciones fotovoltaicas de diferentes agrupaciones.

El CCG-ITER es una instalación con un soporte informático y de telecomunicaciones de gran potencia, para poder llevar a cabo las correspondientes operaciones e instrucciones a tiempo real, que exige el Operador del Sistema a los CCG. Está provisto de las conexiones y el equipamiento necesario para controlar y actuar sobre las instalaciones de producción de energía eléctrica adscritas al mismo.

El CCG-ITER ofrece los servicios de adscripción al Centro de Control de Generación y telemedida en tiempo real (TTR). Además, en el caso de que la instalación no disponga de la infraestructura necesaria para darse de alta en el servicio, el ITER ofrece el servicio de adecuación de las instalaciones.

Centro de operación y mantenimiento de instalaciones renovables

ITER ha desarrollado un sistema de monitorización 24x7 , basado en un SCADA (Supervisory Control And Data Acquisition) que permite leer los parámetros operacionales de instalaciones renovables en tiempo real y comunicarlos a un servidor de datos centralizado para su almacenaje a fin de garantizar que todas las instalaciones operen de acuerdo con las especificaciones requeridas.

La adquisición de datos del sistema permite al personal del CCG y al operador de las instalaciones conocer el estado de las mismas a tiempo real, así como su evolución en el tiempo. Esta información es necesaria para poder reaccionar de forma rápida y adecuada ante cualquier incidencia ocurrida en las instalaciones.

Al mismo tiempo, se ha aprovechado esta operatividad para obtener otros beneficios como son la centralización del sistema de monitorización sobre las instalaciones, optimizando de forma continua los recursos disponibles, la reducción de los costes de operación y mantenimiento, el control y registro de las actividades de mantenimiento preventivo y correctivo, la mejora de la disponibilidad y de la integración en la red eléctrica y el aumento de la eficiencia de las instalaciones generadoras.

Subestación eléctrica

ITER ha llevado a término la subestación de transformación 20/66KV de acceso a la red de transporte. Su construcción ha sido necesaria para salvar las limitaciones de capacidad disponible en las líneas de distribución de la compañía eléctrica y poder evacuar la energía generada tanto por las plantas fotovoltaicas del ITER como por los nuevos parques eólicos a instalar en la zona. Dicha infraestructura también será utilizada por el resto de proyectos que se desarrollarán en la zona e incluso los realizados con anterioridad.

La subestación transformadora 66/20kV, inicialmente de 50 MVA, se ampliará con un segundo transformador hasta alcanzar una potencia de 100 MVA. Se conectará a través de una línea enterrada de 66 kV a la futura subestación de Abona, en planificación por Red Eléctrica de España. Los trabajos de conexión de la subestación ITER se completarán una vez se tenga conocimiento de la planificación de la nueva SE Abona.

Fábrica de módulos fotovoltaicos

Debido a los requerimientos del Instituto Tecnológico y de Energías Renovables para sus proyectos, se ha puesto en marcha una fábrica de módulos fotovoltaicos que no sólo permite abastecer al ITER de sus necesidades, sino que además permite continuar y ampliar las investigaciones que el Instituto ha venido desarrollando en este campo.

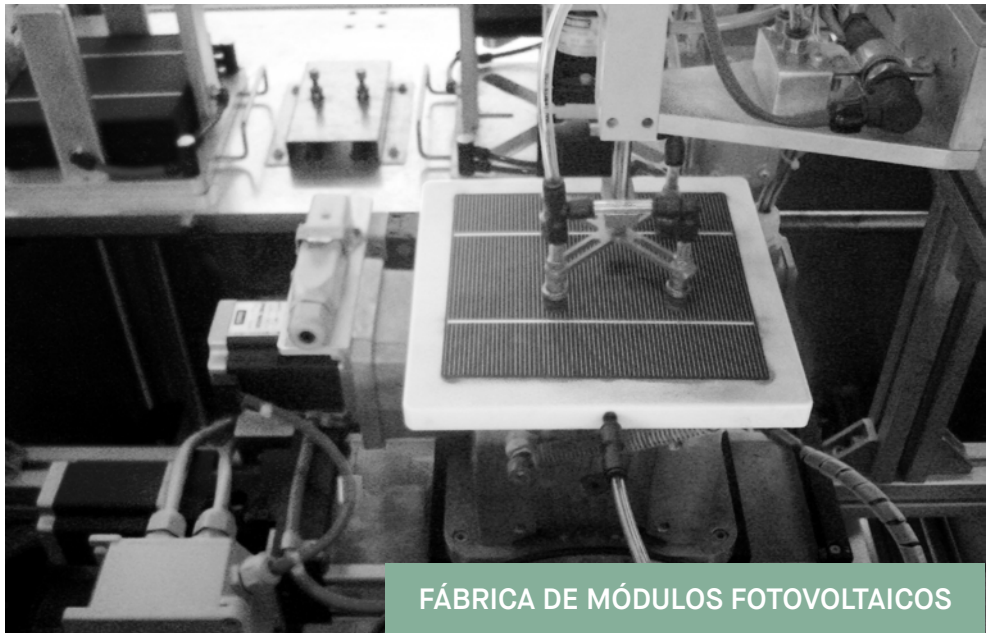
La fábrica se ubica en una nave de 125 metros de largo y 20 metros de ancho dividida en tres secciones, una destinada al almacenamiento de las materias primas, una segunda destinada a la fabricación y la tercera correspondiente al almacén de módulos fotovoltaicos. En total son 2500 m2, 1500 dedicados a almacenamiento de materias primas y módulos fotovoltaicos finalizados, y 1000 a la zona de fabricación, en la que se distinguen 2 líneas de montaje, norte y sur.

Cada línea consta de dos máquinas soldadoras de células, un robot de posicionamiento de células, mesas para la colocación de los cristales y revisión de los módulos y una laminadora para conformar el módulo. Ambas líneas confluyen en una máquina dedicada al testeo y clasificación de los módulos previos a la colocación del marco de aluminio y embalado.

En el año 2008 entró en funcionamiento esta fábrica de módulos fotovoltaicos en las instalaciones del ITER. La experiencia de los operadores y la profundización en los conocimientos de la maquinaria nos ha permitido tener la capacidad de fabricar 60 MW al año con plenas garantías de calidad en el trabajo y en el producto final.

Laboratorio de química e isótopos de gases y aguas subterráneas

El Laboratorio de Laboratorio de Química e Isótopos de Gases y aguas Subterráneas del ITER es una infraestructura científico-tecnológica concebida para la caracterización química e isotópica de gases y aguas del subsuelo, así como de otras matrices medioambientales.



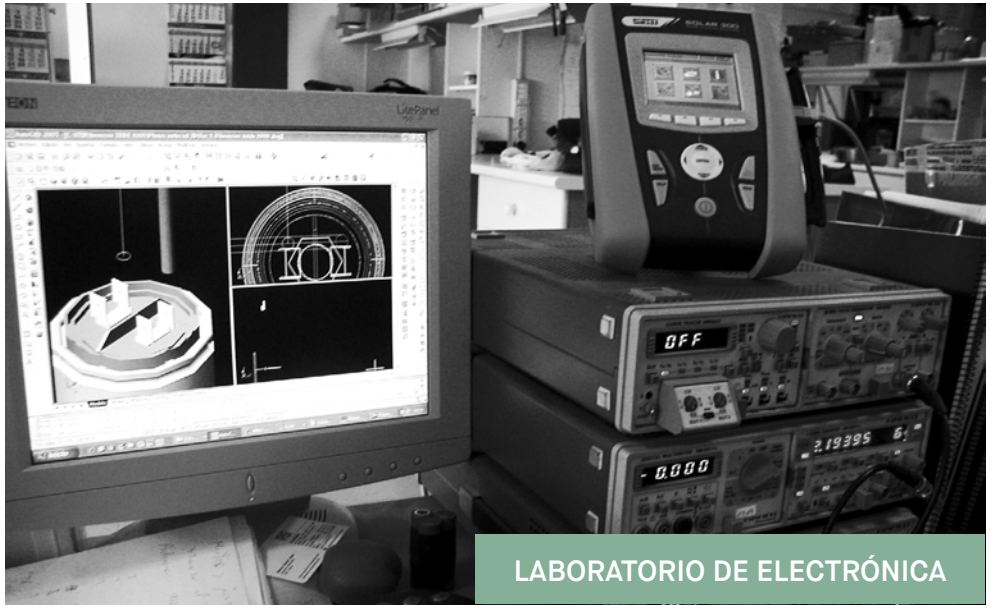
FÁBRICA DE MÓDULOS FOTOVOLTAICOS

LABORATORIO DE QÚIMICA

Laboratorio de electrónica

La Investigación, desarrollo e innovación (I+D+i) son la base principal del trabajo del ITER. Bajo esta filosofía se desarrollan las actividades del laboratorio de electrónica. Éste está situado en una de las naves de las instalaciones del ITER y tiene como objetivo principal el diseño, construcción y prueba tanto de circuitos como de dispositivos electrónicos, basados en electrónica analógica y digital.

La alta cualificación y la dilatada experiencia profesional de nuestro personal permite el desarrollo de tecnología electrónica propia. Por un lado, las instalaciones están preparadas para el diseño y pruebas de circuitos electrónicos, así como para la fabricación de pequeñas series de los mismos. A esto se suma el hecho de que el laboratorio se usa como servicio de apoyo a diferentes proyectos y actividades del ITER, siendo una de sus principales líneas de trabajo el desarrollo de sistemas de conversión y almacenamiento de energía proveniente de fuentes renovables.



LABORATORIO DE ELECTRÓNICA

LABORATORIO DE FOTOVOLTAICA

Laboratorio de fotovoltaica

El laboratorio de Fotovoltaica del ITER ha sido cofinanciado por el Ministerio de Industria, Turismo y Comercio a través del Programa Nacional de Proyectos de Investigación Aplicada 2008 y por el Ministerio de Economía y Competitividad a través de las Convocatorias INNPLANTA 2011 e INNPLANTA 2012 para la adquisición de equipamiento científico-técnico para actividades de I+D+i y de transferencia de resultados en las entidades instaladas en los Parques Científicos y Tecnológicos.

Cuenta con una superficie total de 390 m^2 y está ubicado en una de las naves con cubierta fotovoltaica de conexión a red instaladas en terrenos del ITER, alcanzando un total de 2MW.

Actualmente su actividad está dirigida a procesos fabricación y caracterización basados en tecnología de silicio y capa delgada, pero sus dimensiones y su carácter modular le confieren flexibilidad y adaptabilidad a nuevos procesos, lo que lo convierte en un espacio idóneo para proyectos de I+D+i abarcando un amplio rango de registros.

Equipamiento de laboratorios

Laboratorio de química e isótopos de gases y aguas subterráneas

Microcromatografos de gases de doble canal portátil modelo VARIAN 4900 y VARIAN 490 con detector TCD.

Microcromatografo de gases de doble canal portátil modelo VARIAN 2003P con detector TCD.

Cromatógrafo de gases VARIAN 3800 con detectores TCD y FID.

Cromatógrafo de gases VARIAN 3900 con detector TCD.

Cromatógrafo de gases-masas VARIAN Saturn 2000 con analizador de trampa iónica.

Cromatógrafo de líquidos DIONEX 500DX.

Cromatógrafo de líquidos METROHM 861 Advanced Compac IC.

Valorador automático METROHM 716 DMS Titrino.

ICP Perkin Elmer Optima 3300DV.

Espectrómetro de masas de relaciones isotópicas estables Thermo Scientific MAT 253.

Espectrómetro de masas de gases nobles Thermo Scientific HELIX SFT.

Espectrómetros de masa tipo quadrupolar modelo Pfeiffer Omnistar 422.

Laboratorio de electrónica

Fabricación de circuitos:

Equipamiento para montaje superficial "SMT" (serigrafía, "pick&place", horno) e inserción (soldadura manual).

Equipamiento para procesado de cables (corte, pelado y aplicación de terminales).

Materiales y componentes.

Equipos y herramientas para prototipado y test:

Software CAD/CAM para circuitos.

Equipamiento básico: fuentes de alimentación, aparatos de medida, osciloscopios, analizadores...

Taller para prototipado de PCB mediante método químico y fresadora.

Stock de componentes para prototipado de circuitos.

Elementos de potencia: módulos de IGBT, reactancias de gran potencia, racks y aparamenta diversa.

Equipos convertidores de energía.

Taller mecánico.

Posibilidad de realizar ensayos con número reducido de módulos fotovoltaicos.

Disponibilidad de conexión a plantas fotovoltaicas de potencia >100 kW.

Laboratorio de fotovoltaica

Laboratorio de fabricación (sala blanca):

Sala blanca ISO 7 (clase 10.000)

Sistema para la limpieza y texturización de sustratos. Banco químico – Achiever, MEI.

Baño de ultrasonidos. ULTRASONS-HD, JP Selecta.

Producción y suministro de agua pura tipo II (E-POD) y agua ultra-pura tipo I (Q-POD). Milli Q-Integral 3, Millipore.

Sistema de deposición Spin-On. Polos HD 300, SPS.

Horno de difusión por proceso térmico rápido. TM 100BT, LPT THERMPROZESS.

Horno de cadena de cocido. Hengli, Torrey Hills Technologies, LLC.

Horno de mufla. CWF 11/13, Carbolite.

Estufa de secado. Conterm 19, JP Selecta.

Sistema PECVD de cámara abierta para deposición química en fase vapor. Vision 300 MK II, Advanced Vacuum.

Sistema de serigrafiado para impresión de contactos metálicos. 485 – Screen Printer, HMI.

Molino de tres rodillos. ESG65, Shanghai Espread.

Laboratorio de Caracterización

Sistema de Respuesta Espectral. PVE 300, Bentham.

Sistema óptico Fluorímetro. FLUOROSENS M11, Gilden Photonics.

Elipsómetro. ESM-300, J.A. Woollam.

Equipo de medida del decaimiento de la fotocorriente por microondas (MWPCD). WT-2000PVN, Semilab.

Sistema de caracterización de semiconductores. SCS-4200, Keithley.

Kit láser pulsado con escáner de procesado 2D y componentes opto-mecánicos. Powerlase.

Casas bioclimáticas ITER

Este complejo urbanístico está desarrollado bajo los criterios de la arquitectura bioclimática; optimizando su adaptación al entorno y al clima, minimizando los efectos del mismo y reduciendo los consumos de energía para acondicionamiento.

Las 24 viviendas que lo forman son capaces de autoabastecerse desde el punto de vista energético gracias a la utilización de paneles solares y fotovoltaicos. Es, por tanto, un conjunto autónomo, no contaminante, dotado de espacios libres e inspirados en principios ecológicos.

Las casas son espacios de investigación continua tanto en la monitorización de su uso diario como en la implementación de sistemas, materiales y soluciones parciales en cada una de ellas.

La urbanización se organiza en 3 manzanas delimitadas por cuatro calles que discurren radiales desde la parte norte, punto de enlace con el Centro de Visitantes. En la urbanización se enclavan pequeñas plazas para el descanso de los visitantes.

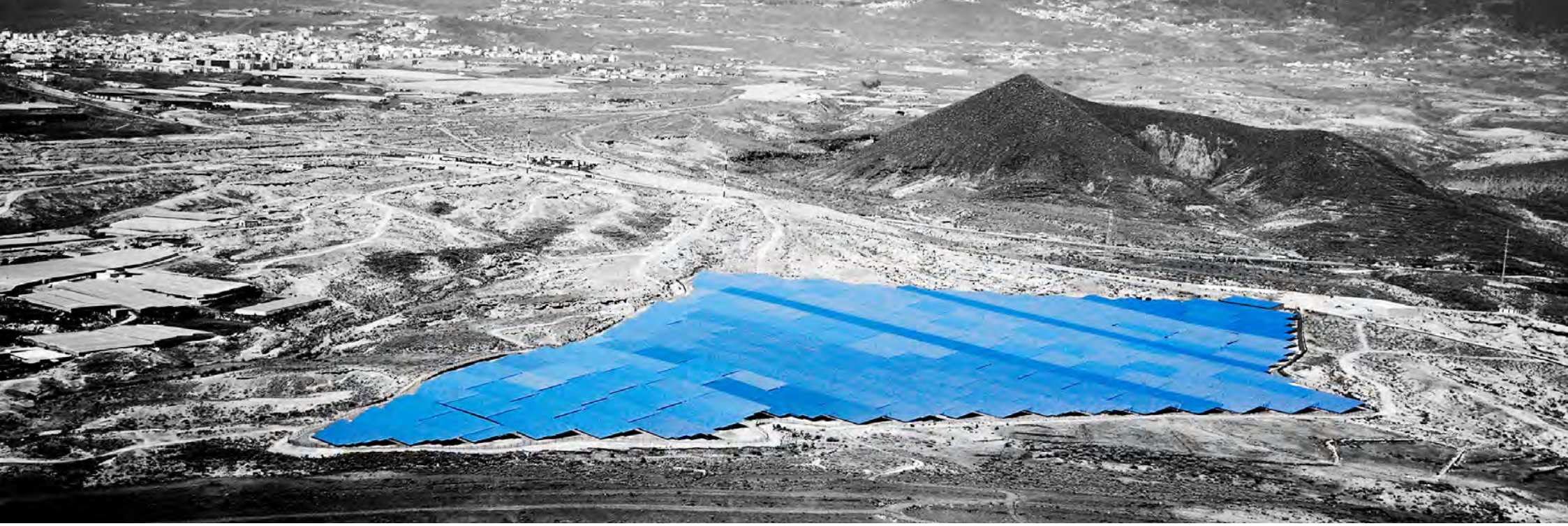
Las 24 casas tienen una superficie construida media de 110-120 m^2, con un programa de cocina, salón, baños y 3 ó 4 dormitorios, distribuidos en una o dos plantas. Los 24 diseños son distintos y no responden al mismo concepto estético lo que hace de la urbanización un magnifico espacio de difusión y concienciación a los visitantes de que los principios bioclimáticos deben entenderse como un hábito en la construcción y no como una rareza o una excepción.

CASA BIOCLIMÁTICA "LA ARCILLA"

CASA BIOCLIMÁTICA "LA GEODA"

VISTA PARCIAL DE LAS VIVIENDAS BIOCLIMÁTICAS

Instalaciones fotovoltaicas



Cumpliendo con sus objetivos fundacionales y aprovechando la ventana de oportunidad abierta por las distintas políticas energéticas existentes, el ITER ha realizado un importante esfuerzo para promover el desarrollo de las Energías Renovables en la isla. Así, en particular para el caso de la Energía Solar Fotovoltaica, desde 2005 el ITER ha contribuido a la instalación de alrededor de 41 MW en plantas de generación, ya sea en propiedad o para terceros actuando como promotor, instalador y mantenedor.

Desde el punto de vista técnico de la conexión a red, hay que destacar los inversores utilizados, modelo TEIDE 100, de 100 kW de potencia cada uno, diseñados y fabricados por ITER. En cuanto a las estructuras soporte de los módulos, también han sido diseñadas por ITER. Son estructuras ligeras de aluminio anodizado, totalmente modulares y desmontables compuestas básicamente por pilares, vigas y correas.

Todas las plantas están controladas por un completo sistema de monitorización y control remoto, diseñado e implementado por ITER. Asimismo, se encuentran adscritas al Centro de Control de Generación (CCG-ITER) desde el 1 de julio de 2011, y en cumplimiento del RD 1565/2010, cuentan con Certificado de Conformidad de Respuesta frente a Huecos de Tensión, emitido por AENOR.

Instalaciones conectadas a red

Instalaciones propias conectadas a red						
DENOMINACIÓN	POTENCIA NOMINAL	UBICACIÓN	INVERSOR	PUESTA EN MARCHA	MÓDULO FABRICANTES	NÚMERO DE MÓDULOS
SOLTEN I	13 MW	Granadilla	ITER Teide 100	Abril de 2006	Kyocera, Solarworld, Iter, Sharp, Yingli y Deiko	82.206
SOLTEN II	11 MW	Granadilla	ITER Teide 100	Diciembre de 2007, junio de 2008 y agosto de 2008	Kyocera, Solarworld, Isofotón, Sharp, Yingli y Deiko	69.087
Finca Verde	9 MW	Arico	ITER Teide 100	Junio de 2008	Sharp	53.380
Finca Roja	5 MW	Arico	ITER Teide 100	Septiembre de 2008 y mayo de 2012	Sharp	30.030
Edificio D-ALiX	400 kW	Granadilla	ITER Teide 100	2013	ITER	2.520
Bodega Comarcal Tacoronte	200 kW	Tacoronte	ITER Teide 100	Diciembre de 2012	ITER	1.218
Mercatenerife	100 kW	Santa Cruz	ITER Teide 100	Septiembre de 2008	Kyocera	616
Planta Piloto	100 kW	Granadilla	ITER Teide 100	Enero de 2006	Kyocera	646

Instalaciones a terceros						
DENOMINACIÓN	**POTENCIA NOMINAL**	**UBICACIÓN**	**INVERSOR**	**PUESTA EN MARCHA**	**MÓDULO FABRICANTES**	**NÚMERO DE MÓDULOS**
Loro Parque Fase II	1 MW	Arico	ITER Teide 100	Marzo de 2011	Conergy	5.106
Metropolitano	880 kW	La Laguna	ITER Teide 100	Septiembre de 2008 y enero de 2009	ITER y Chaory	5.432
Mercasa	100 kW	Santa Cruz	ITER Teide 100	Septiembre de 2008	Kyocera	616
Orquidario	80 kW	La Laguna	ITER Teide 100	Septiembre de 2008	ITER	504
Casa del Ganadero	17 kW	La Laguna	ITER Teide 100	Septiembre de 2008	Solarworld	114
Helechos de Cuero Tenerife	20 kW	La Laguna	SMA STP 10000TL	Septiembre de 2012	ITER	144
Vivienda Los Realejos	9 kW	Los Realejos	SMA SB 3000TL	Marzo de 2012	ITER	60
Vivienda Radazul II	4,6 kW	El Rosario	SMA SB 5000TL	Diciembre de 2012	ITER	30
Vivienda Radazul I	2,7 kW	El Rosario	SMA SB 3000TL	Mayo de 2008	Kyocera	18
Vivienda La Laguna I	2,7 kW	La Laguna	SMA SB 2500	Septiembre de 2008	Solarworld	20

Instalaciones aisladas

El Departamento de Fotovoltaica del ITER, ha desarrollado una serie de kits fotovoltaicos para el suministro de energía eléctrica en instalaciones aisladas de la red. Se trata de un producto diseñado para atender las necesidades de consumo doméstico a tres niveles (básico, moderado e intensivo). De este modo, se cubre un segmento del mercado relativo a aquellas viviendas que no disponen de acceso a la red de distribución o aquellos clientes que quieren un suministro autónomo e independiente. Las principales características de estos kits son las siguientes:

• Son pre-montados en ITER, por lo que su instalación es muy sencilla y puede ser realizada en un corto periodo de tiempo. La estructura soporte también está fabricada por ITER garantizando la máxima fiabilidad y prestaciones.

• Se pueden diseñar de forma personalizada según las necesidades que deban ser satisfechas, pudiendo incluir tanto generación fotovoltaica como eólica.

• Para el almacenamiento se usan baterías de GEL o AGM a fin de minimizar las labores de mantenimiento del mismo.

• Están optimizados para obtener el máximo aprovechamiento de la energía solar, equipados tanto con maximizadores como inversores de la marca VICTRON.

Instalaciones en terceros países

En el marco de sus proyectos de Cooperación Internacional, el ITER ha ejecutado distintas instalaciones renovables, principalmente fotovoltaicas, en otros países. En la mayoría de estos proyectos, el ITER se encarga de la realización de visitas técnicas, del diseño de la instalación y del suministro de los materiales necesarios, así como de la elaboración de materiales formativos para la empresa local adjudicataria de los trabajos de instalación sobre el terreno. Posteriormente, el ITER realiza la validación y seguimiento de la instalación. Estas instalaciones se diseñan de forma específica teniendo en cuenta las peculiaridades del suministro y consumo de energía de cada país / región.

Instalaciones a terceros aisladas

DENOMINACIÓN	POTENCIA NOMINAL	UBICACIÓN	INVERSOR	ACUMULACIÓN	AUTONOMÍA	MÓDULO FABRICANTES	NÚMERO DE MÓDULOS
Vivienda y Granja Caprina La Laguna	1,4 kW	La Laguna	Xantre X XW4024	24 V / 786 Ah	2 días	ITER	8
Vivienda Adeje	1 kW	Adeje	Victro N3024	24 V /400 Ah	2 días	ITER	6
Vivienda Santa Úrsula	0,7 kW	Santa Úrsula	Victro N1200	24 V / 140 Ah	1,5 días	ITER	4
Barranco Urbano de Añaza (BUA)	1,2 kW	S/C de Tenerife	Xantrex Prosine 1800i	24 V / 250 Ah	2,5 días	ITER	8

Instalaciones en terceros países aislados

DENOMINACIÓN	TIPO	POTENCIA NOMINAL	UBICACIÓN	INVERSOR	ACUMULACIÓN	AUTONOMÍA	MÓDULOS FOTOVOLTAICOS
Registro Civil Sor	Autoconsumo y respaldo de red	3,465 kW	Saint Louis - Senegal	SMA SB - 3000 TL + SI 5048	48 V / 465 Ah	1 día	21xITER
Registro Civil Engalele	Autoconsumo y respaldo de red	3,465 kW	Saint Louis - Senegal	SMA SB - 3000 TL + SI 5048	24 V / 400 Ah	1 día	21xITER
Proyecto MACSEN-PV	Conexión a red y respaldo de red	3,15 kW	Dakar - Senegal	SMA SB - 3000 TL + SMA SBU	24 V / 875 Ah	4.2 h	18xITER
Proyecto Ranerou (Fordou)	Fotovoltaica aislada	1,17 kW	Ranerou - Senegal	Studer	12 V / 730 Ah	3 días	9xITER
Proyecto HYRESS	FV-eólica Mini-grid	7,6 kW	Ksar Ghilène - Túnez	2xSMA SB3300 + SMA WB2500 + SMA SI5048	48 V / 3000 Ah	1 día	36xKyocera

Instalaciones eólicas

En la actualidad el ITER cuenta con tres Parques Eólicos activos: la Plataforma Experimental de 2,86 MW, el Parque MADE de 4,8 MW, y el de Enercon de 5,5 MW. Todos ellos se encuentran en proceso de repotenciación. En un futuro próximo se instalarán tres nuevos parques eólicos que consiguieron potencia en el último concurso convocado por el Gobierno de Canarias.

Plataforma Experimental de 2,83 MW

La Plataforma Experimental de 2,83 MW fue financiada en colaboración con diversos organismos (ITER, Cabildo de Tenerife, Gobierno de Canarias, UNELCO y Unión Europea), y su principal objetivo ha sido el estudio del funcionamiento de diferentes tipos de aerogeneradores, tanto por potencia como por fabricación, procedencia y tecnología. La potencia nominal total de esta plataforma es de 2,83 MW y está formada por 9 aerogeneradores diferentes, instalados entre 1990 y 1993, cuyas potencias varían entre 150 y 500 kW. La tecnología empleada es diferente para cada uno de ellos, contando con turbinas de eje horizontal y de eje vertical, de paso fijo y de paso variable, y generadores asíncronos y síncronos. Asimismo, presentan diferencias notables en diámetro y altura. Estos parámetros se encuentran en rangos desde 25 hasta 40 metros de diámetro, y de 25 a 42 metros de altura. Actualmente, la potencia operativa del parque es de unos 1,8 MW.

Conforme a lo establecido en la Orden de 6 de Octubre de 2004 de la Consejería de Industria, Comercio y Nuevas Tecnologías del Gobierno de Canarias, por la que se establecen las condiciones técnico administrativas para la repotenciación de parques eólicos existentes, ITER y ECYR han firmado un acuerdo de cooperación para proceder a la repotenciación de los aerogeneradores antes citados de forma conjunta, aprovechando de esta forma al máximo el potencial eólico existente en la zona y sustituyendo la tecnología obsoleta de los antes citados parques eólicos por tecnología de última generación. La repotenciación consistirá en la instalación de 1 aerogenerador ENERCON E-70 de 2000 kW de potencia nominal.

Parque Eólico de 4,8 MW

El Parque Eólico de 4,8 MW fue instalado en 1996 por la Asociación de Interés Económico "EÓLICAS DE TENERIFE", constituida por ITER en un 50%, y por MADE Y UNELCO y subvencionada por el MINER. En sus inicios estaba constituido por 16 aerogeneradores MADE AE-30, de 300 kW de potencia nominal cada uno, los cuales fueron sustituidos en 1999 por 8 aerogeneradores MADE AE-46 de 600 kW de potencia nominal cada uno.

Mediante el escrito de fecha 17 de mayo de 2007, y conforme a lo establecido en la Orden de 15 de Noviembre de 2006 de la Consejería de Industria, Comercio y Nuevas Tecnologías del Gobierno de Canarias, por la que se establecen las condiciones técnico administrativas para la repotenciación de parques eólicos existentes, Eólicas de Tenerife AIE solicitó la autorización administrativa y aprobación de proyecto para la repotenciación del Parque Eólico Granadilla III, a través de la sustitución de los aerogeneradores existentes en el parque eólico actual por 4 aerogeneradores ENERCON E-82.

Parque Eólico de 5,5 MW

El Parque Eólico Enercon ha producido desde su instalación en 1998 un total de 175 GWh.

El Parque Eólico de 5,5 MW es un proyecto autofinanciado por el ITER e instalado en 1998, que está formado por 11 aerogeneradores ENERCON E-40 de 500 kW de potencia nominal. La producción energética anual estimada es de 16,5 Gwh.

Según el artículo 7 del Decreto 53/2003, de 30 de abril, por el que se regula la instalación y explotación de los parques eólicos en el ámbito de la Comunidad Autónoma de Canarias, se puede incrementar la potencia unitaria de los aerogeneradores a través de su sustitución por otros nuevos, pudiendo aumentar la potencia hasta un límite del 50% de la potencia total de los aerogeneradores sustituidos.

En este marco, se desea llevar a cabo la repotenciación del parque existente por uno de 9,75 MW (5 ENERCON E-70 de 2 MW cada uno) en el Polígono Industrial de Granadilla.

PARQUE EÓLICO MADE

PARQUE EÓLICO ENERCON

Nuevos parques eólicos

En 2007 se convocó un concurso público para la asignación de potencia eólica en la modalidad de nuevos parques eólicos destinados a verter toda la energía en los sistemas eléctricos insulares canarios, convocado por la Orden de 27 de abril de 2007. La potencia total a concurso era de 440 MW, 170 de los cuales correspondían a la isla de Tenerife.

Según la Orden de 29 de diciembre de 2009 (BOC 08 del 14/01/2010) que fallaba dicho concurso, ITER recibió asignación eólica para tres parques de 18,4 MW cada uno, dos de ellos promovidos por una Agrupación de Interés Económico (AIE) de la que forma parte:

• **Parque Eólico de 18,4 MW** en los terrenos del Complejo Medioambiental de Arico (Tenerife), en particular cerca de la zona del Lomo del Arrastradero, en el Término Municipal de Arico (promovido por ITER).

• **Parques Eólicos Areté y La Roca** con (cada uno de 18,4 MW), ambos ubicados en el Polígono Industrial de Granadilla, en la parcela nº 26.327, dentro del sector SP1 y SP2, en el Término Municipal de Granadilla de Abona. La entidad promotora de estas instalaciones es PARQUES EÓLICOS DE GRANADILLA A.I.E., la cual está participada por tres sociedades de capital público: ITER S.A. (Cabildo de Tenerife), GRANADILLA DE SUELO SUR S.L. (Ayuntamiento de Granadilla) y POLÍGONO INDUSTRIAL DE GRANADILLA (Cabildo de Tenerife, Gobierno de Canarias, Ayuntamiento de Granadilla y SEPES).

NUEVOS PARQUES EÓLICOS

Los tres parques estarán constituidos cada uno por 8 aerogeneradores ENERCON modelo E-70 de 2,3 MW de potencia nominal cada uno de ellos, dispuestos en dos filas de máquinas. Cada aerogenerador lleva integrada su propia estación transformadora, por lo que la conexión del Parque a la red eléctrica se realiza en 66 kV en la futura SE ABONA 66/220.

En diciembre de 2015, los tres parques (con conexión a la red de transporte y Declaración de impacto Ambiental) se presentaron para su inscripción en el registro de régimen retributivo específico en el cupo previsto en la disposición adicional sexta de la orden IET/1459/2014. En caso de que la inscripción se formalice, se dispondrá de 24 meses para instalar dichos parques.

Monitorización, operación y mantenimiento de parques eólicos

Se ha continuado en la misma línea de operación con los parques eólicos. Cada año se emplean nuevas estrategias, siempre con la intención de aumentar la eficiencia y la rentabilidad del conjunto de las instalaciones, prestando principal atención a las tareas de mantenimiento preventivo y predictivo con las que se pretende minimizar las incidencias de avería y aumentar la eficacia de los mecanismos empleados.

VISTA PARCIAL DE PARQUE MADE

Renovables

Entre las principales líneas de trabajo del ITER destaca el desarrollo de proyectos de I+D+I en el área de Energías Renovables, que principalmente se orientan al estudio y mejora de los procesos de obtención de energías limpias a partir de los principales recursos energéticos naturales de Canarias.

El Instituto cuenta con destacadas infraestructuras de I+D, como el Laboratorio de fabricación y caracterización de dispositivos fotovoltaicos, la plataforma de pruebas y ensayos para el estudio del funcionamiento y validación de dispositivos fotovoltaicos, el túnel de viento y el taller de modelado, que le permiten ofrecer un amplio abanico de servicios en el campo de las energías renovables.

Otra de sus principales actividades es la realización de proyectos de energías renovables, que contribuyen a aumentar el peso de dichas energías en el balance energético de la isla. Así, el ITER ha llevado a cabo la instalación de alrededor de 41 MW en plantas de generación fotovoltaica y posee 13,16 MW distribuidos en tres parques eólicos.

En relación a los proyecto de instalación de energías renovables, el ITER ofrece un amplio abanico de servicios que van desde el asesoramiento técnico, legal y económico, el análisis de viabilidad técnica y económica, la fabricación de módulos fotovoltaicos e inversores o el diseño de instalaciones hasta la propia ejecución de los proyectos y la operación y mantenimiento.

Asimismo, el Instituto realiza auditorías técnicas de instalaciones fotovoltaicas, cuyo objetivo principal es que el propietario conozca en qué estado de funcionamiento se encuentra su instalación, detectar e identificar posibles causas de pérdida de rendimiento, así como disponer de un informe elaborado por una empresa independiente de cara a reclamar posibles garantías.

Por último, cabe destacar el diseño y ejecución de proyectos de cooperación al desarrollo y transferencia tecnológica con el objetivo final de mejorar las condiciones de vida de la población local en países en vías de desarrollo mediante la incorporación de tecnologías renovables.

Campo de pruebas y ensayos para prototipos

El ITER cuenta con una zona de pruebas, anexa a las naves de ingeniería, dedicada al estudio del funcionamiento y validación de prototipos fotovoltaicos, en condiciones normales de trabajo, disponible tanto para proyectos de investigación y desarrollo propios como ajenos. Dicha zona tiene habilitadas facilidades para la instalación de diferente tipo de estructuras, tomas de corriente para proveer y evacuar energía, así como de una red de comunicaciones que posibilita la recogida y el almacenaje de datos del funcionamiento de los citados prototipos. Así, en esta zona, se han llevado a cabo pruebas de funcionamiento de módulos fotovoltaicos de silicio cristalino, de silicio amorfo, de Telururo de Cadmio y de CIS, instalados en estructuras fijas o con sistemas de seguimiento a uno y dos ejes, con ópticas pasivas o sistemas de concentración. En el año 2015, se llevaron a cabo las pruebas del proyecto capaFV.

ENSAMBLAJE DE PROTOTIPO DE SEGUIDOR SOLAR

Capa FV

El objetivo del proyecto capaFV era verificar el rendimiento y fiabilidad de láminas de concentración de luz de dos tipos, en base a los datos obtenidos de un conjunto de módulos de prueba, suministrados por Sumitomo Corporation, que instalaron y pusieron en funcionamiento en condiciones normales en la Plataforma de Pruebas y Ensayos del ITER, que ofrece un servicio de pruebas para el estudio del funcionamiento y validación de prototipos fotovoltaicos.
Los módulos de prueba consistían en un conjunto de dos módulos de célula única con lámina de concentración de luz y un módulo de célula única sin lámina de concentración de luz, que se utilizaba como referencia para el sistema.

Con el propósito de medir el rendimiento de los módulos, el Departamento de Electrónica del ITER desarrolló un conjunto de componentes que se pueden resumir en dos elementos principales: unas tarjetas de circuito impreso (PCB) y un registrador de datos.

Así mismo, el Área de Tecnología codificó un conjunto de programas con el fin de, por un lado, adquirir los datos, modificarlos y guardarlos en una base de datos, y por el otro, ponerlos disponibles, para su evaluación en tiempo real, a través de una aplicación web.

Proyecto UVSiTE

El proyecto UVSiTE pretende mejorar de la eficiencia energética de células y módulos fotovoltaicos basados en silicio mediante la integración de un nuevo tipo de lámina fotoconversora a la baja. Este proceso permitirá la captación de fotones de alta energía, con el fin de aumentar la eficiencia cuántica en determinadas longitudes de onda.

Los objetivos que se plantea el proyecto son los siguientes:

• Fabricar un nuevo tipo de lámina fotoconversora a la baja para células y módulos fotovoltaicos estándar de silicio que permita aumentar la eficiencia del dispositivo, al menos en 0.3 puntos porcentuales en relación a la eficiencia

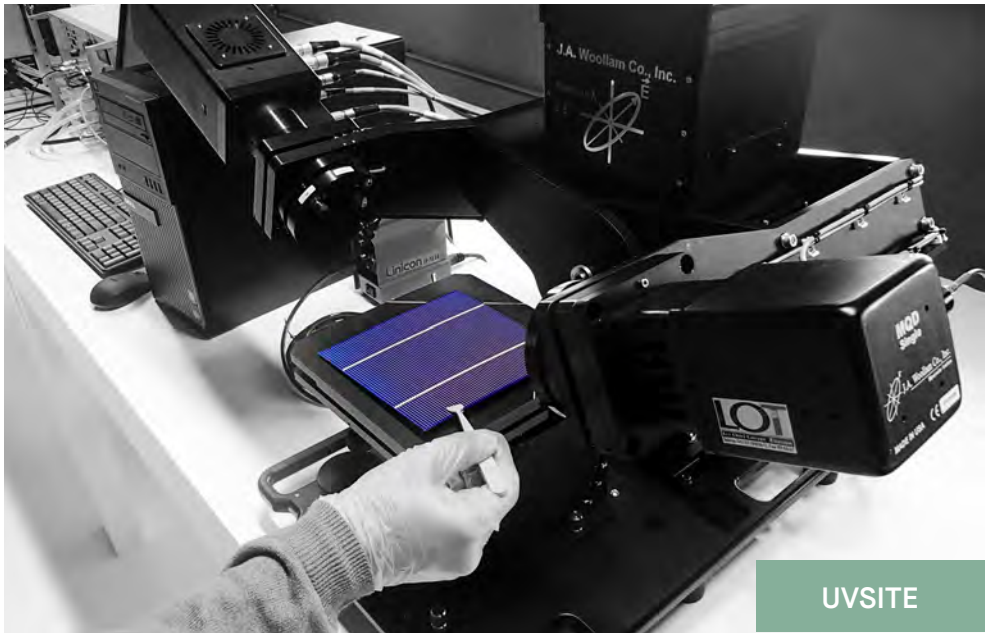
obtenida sin lámina fotoconversora.

• Diseñar el procedimiento para que la lámina fotoconversora se integre en el proceso de producción de células y módulos fotovoltaicos estándar para tecnología de silicio.

• Conseguir que el incremento de eficiencia logrado con la lámina fotoconversora compense, en términos de ingresos adicionales por mayor producción de electricidad, los costes adicionales introducidos en el proceso de fabricación.

• Lograr que la lámina ofrezca una durabilidad al módulo fotovoltaico similar a la durabilidad estándar ofrecida dentro del mercado (25 años).

El proyecto, que está liderado por la Universidad de La Laguna y cuenta con la colaboración del Fraunhofer Institut für Solare Energiesysteme, tendrá una duración de tres años y finalizará en diciembre 2016. UVSITE está financiado por la Fundación Obra Social CajaCanarias en el marco de la Convocatoria 2013 de Proyectos de Investigación.



UVSITE

Proyecto SINARQ

El proyecto SiNARQ está financiado dentro de la convocatoria 2013 del Programa Estatal de Investigación, Desarrollo e Innovación orientada a los Retos de la Sociedad, en el marco del Plan Estatal de Investigación Científica y Técnica y de Innovación 2013-2016.
Este proyecto plantea la fabricación de células fotovoltaicas de silicio cristalino (c-Si) y a-Si:H en lámina delgada sobre vidrio, con eficiencia mejorada a partir de la adición de una lámina fotoconversora a la baja (LFB) en el dispositivo. Las células serán ensambladas en la fábrica de módulos ITER e integradas en edificaciones bioclimáticas.

Los principales objetivos del proyecto son los siguientes:

• Síntesis y deposición con coste competitivo de LFB sobre células/módulos fotovoltaicos.

• Fabricación completa de células fotovoltaicas de silicio y pasos de las de a-Si:H en ITER.

• Incremento de 0.4-0.5 puntos porcentuales de eficiencia en dispositivos fotovoltaicos con LFB.

• Integración de los dispositivos fotovoltaicos y vidrio simple con LFB en edificaciones bioclimáticas.

• Obtención de patente internacional.

• Diseño de la línea de producción industrial que integre la LFB y estudio económico-empresarial asociado.

El proyecto está liderado por la Universidad de La Laguna (ULL), y participan ITER y el Fraunhofer Institut für Solare Energiesysteme (ISE-FhG) como colaboradores.

Proyecto QuantumOrg

Este proyecto, financiado con fondos del programa INNPLANTA 2012 tiene como principal objetivo el desarrollo y aplicación de nuevos procesos de fabricación de células fotovoltaicas de tercera y cuarta generación mediante el uso e interacción de nanocristales y moléculas orgánicas. Estas investigaciones se llevan a cabo para obtener células fotovoltaicas de silicio de bajo coste más eficientes, aplicando nuevos conceptos de la unión de nanoestructuras con materiales poliméricos orgánicos.

El objetivo general perseguido en este proyecto es la fabricación de células fotovoltaicas de silicio de costes competitivos y estructuras eficientes, que permitan la implementación en los sistemas de fabricación en línea comerciales. Para ello se ahondará en los conceptos de fabricación de células de tercera generación, con el fin de mejorar la absorción de fotones y poder obtener emisores más eficientes.

Así mismo, la aplicación de nuevos conceptos de la unión de nanoestructuras con materiales poliméricos orgánicos, que algunos autores han comenzado a denominar "Células de cuarta generación" será uno de los aspectos prioritarios de este proyecto.

Este proyecto tiene una duración de tres años y finalizó en diciembre 2015.

Proyecto AiSoVol

El Proyecto AiSoVol (Solución de generación fotovoltaica para su uso como material constructivo alternativo en la edificación) está financiado por el Ministerio de Economía y Competitividad, dentro del Programa Estatal de I+D+i orientada a Retos de la sociedad, Reto 3: Reto energía segura, eficiente y limpia. En el proyecto, que se inició el 1 de octubre de 2015 y finalizará el 30 de septiembre de 2018, participan como socios el Instituto Tecnológico y de Energías Renovables, S.A. (ITER) como coordinador y el Centro Nacional de Energías Renovables, Fundación CENER-CIEMAT. Este proyecto, cofinanciado por la Unión Europea, cuenta con un presupuesto total de 1.008.543,07 €, de los cuales 849.495,70 € han sido financiados dentro de la citada convocatoria, con una subvención de 488.632,08 €.

AiSoVol propone el desarrollo experimental, la fabricación y el ensayo en un entorno controlado, de un panel fotovoltaico modular, integrable y polivalente, capaz de facilitar su utilización como elemento arquitectónico. Así, se implementará la fabricación de un módulo fotovoltaico "plug&play" en base al diseño, la fabricación y el ensayo de módulos fotovoltaicos por encapsulamiento de sus elementos eléctricos constitutivos (células e interconexiones) con técnicas de laminación tipo sándwich a baja temperatura, utilizando distintos tipos de termoplásticos transparentes en lugar de vidrio templado, materiales de cohesión y entramados estructurales de fibras, inspirados en la tecnología de fabricación de velas para la navegación, evitando así la necesidad de utilizar enmarcados de aluminio. Este tipo de solución permitirá fabricar módulos fotovoltaicos más ligeros, de distintas geometrías y con distinto grado de flexibilidad estructural.

SISTEMA DE INTERCONEXIÓN EN SERIE DE TIRAS DE CÉLULAS

Además, para facilitar la conectividad eléctrica del módulo, se desarrollará un prototipo de caja de conexiones que se pueda ubicar en el borde externo del módulo fotovoltaico permitiendo, además, la ventilación que garantice la integridad de los diodos de protección que se alojan en su interior.

Por último, y cumpliendo con lo estipulado en el Código Técnico de la Edificación (CTE), incluyendo las corrección de errores establecidos en el BOE 08/11/2013, el producto final se adaptará para cumplir con los requisitos mínimos establecidos en el Documento Básico de Ahorro y Energía, contribuyendo a conseguir un uso racional de la energía necesaria para la utilización de los edificios. La solución contempla la inclusión de una lámina aislante posterior adherida al "Backsheet" (o lámina trasera) del módulo fotovoltaico, que permite limitar adecuadamente la demanda energética de la envolvente térmica del edificio, a partir de sus características de aislamiento e inercia, permeabilidad al aire y exposición a la radiación solar, cumpliendo con los valores de transmitancia térmica definidos en el CTE.

Proyecto Perovskita

El proyecto Perovskita es una línea de investigación, desarrollo e innovación que tiene como objetivo la obtención de células fotovoltaicas de alta eficiencia y bajo coste, basadas en la utilización de materiales híbridos orgánico/inorgánicos, como la capa activa (o captadora de luz).

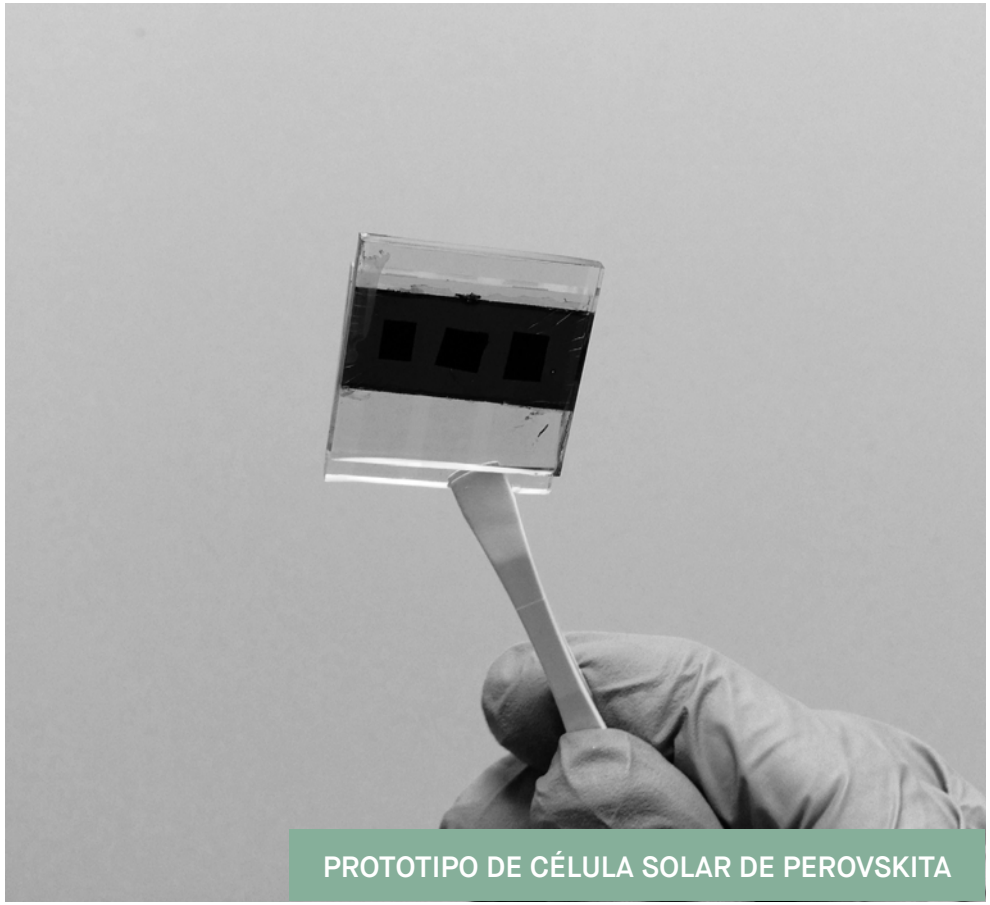
Esta tecnología, que ha logrado una rápida evolución durante el último decenio, ostentando en la actualidad récords de eficiencia en laboratorio que superan el 20%, la hacen especialmente atractiva debido a la relativa simplicidad de sus procesos de obtención. Dichos procesos están basados en la disposición de sus elementos constituyentes en forma de capas delgadas depositadas sobre sustratos transparentes, lo que reduce los costes tanto de los materiales como de los procesos de fabricación.

Los objetivos del proyecto, se centran en lograr avances que permitan la inclusión de esta tecnología en el sector comercial. Para ello los trabajos se focalizan en tres áreas:

• Mejoras en la síntesis de las estructuras de las capas depositadas, que posibiliten un aumento en la eficiencia de las células, reduciendo las pérdidas lumínicas y eléctricas.

• Estudio de los métodos de deposición de las capas que configuran la estructura del propio dispositivo fotovoltaico.

• Evaluación del comportamiento de este tipo de estructuras a lo largo del tiempo y en relación a su exposición a los agentes atmosféricos.

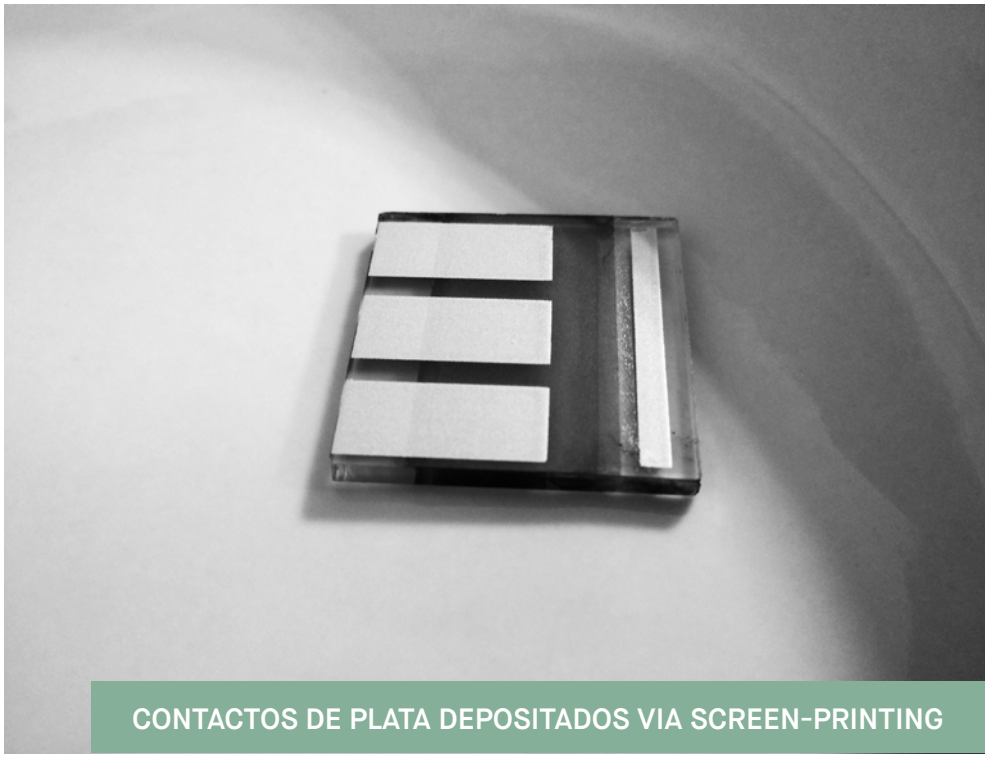


PROTOTIPO DE CÉLULA SOLAR DE PEROVSKITA

Los trabajos de investigación y desarrollo enmarcados en este proyecto han permitido al laboratorio exponer sus resultados en la European Photovoltaic Solar EnergyConference and Exhibition, celebrada en septiembre de 2015, en la ciudad de Hamburgo (Alemania), presentando los siguientes artículos científicos:

• Adaptation of a Crystalline silicon solar cell laboratory to produce perovskite solar devices. En éste se muestran las adaptaciones llevadas a cabo en el laboratorio de fotovoltaica, diseñado originalmente para la investigación de células de silicio cristalino, en esta nueva línea de investigación.

• Screen printing for Perovskite solar cells metallization. Aporta nuevos avances en los procesos de metalización a partir de pastas y tintas de plata mediante el método de deposición Screen printing.



CONTACTOS DE PLATA DEPOSITADOS VIA SCREEN-PRINTING

Proyecto de acutaciones digiridas a fomentar la diversificación energética en el sistema insular de Tenerife

Ajustándose al marco regulatorio actual, y aprovechando las favorables condiciones de los recursos existentes, el Cabildo Insular de Tenerife ha aprobado este proyecto de actuaciones dirigidas a fomentar la diversificación energética en el sistema insular de Tenerife con el objetivo de desplegar acciones encaminadas al desarrollo de un modelo energético más sostenible que favorezca la creación de una economía local de gran valor añadido.

Este proyecto representa una apuesta decidida por la diversificación de generación energética, reforzando el papel de las energías renovables y dando un renovado impulso a la gestión eficiente de la energía.

En el marco de este proyecto, las tres acciones que se ejecutarán en el año 2016 son:

• **Planta fotovoltaica de 6MWn conectada a red**. El proyecto plantea un modelo piloto en el que se compruebe la viabilidad técnica y económica de acometer instalaciones solares de media-gran potencia conectadas a red. Se pretende, por tanto, explorar la posibilidad de aumentar la participación de la energía fotovoltaica en el mix de generación. El criterio de coste de producción de energía será fundamental a la hora de ofertar un precio de venta competitivo con unos márgenes razonables que reviertan en una rentabilidad adecuada.

• **Sistema de acumulación de energía, gestión de cargas y programa de reducción de consumo en el ITER**. Se pretende desarrollar un sistema integrado de acumulación y gestión de cargas que permita una gestión más eficiente de la energía, proporcionando dicha gestión una reducción de consumo en ITER. Se trata de un proyecto piloto cuyos resultados se espera se vean reflejados en una replicabilidad en sistemas industriales.

• **Sistema de climatización geotérmica de baja entalpía en circuito abierto para la mejora de la eficiencia energética en la refrigeración del Datacenter D-ALiX**. Se pretende mejorar de la eficiencia energética del sistema de climatización del Data Center existente en las instalaciones del ITER. Este edifico dispone

de un complejo sistema de climatización redundante, gracias al cual se consiguen equilibrar los principales flujos del aire y así obtener unos valores de temperaturas óptimos, necesarios para el correcto funcionamiento de los equipos.

Ensayos en túnel de viento de plantas de potencia de aviones solares

En el túnel de viento del ITER se han realizado pruebas de grupos propulsores de aviones solares. El objetivo ha sido diseñar una metodología adecuada de las pruebas del conjunto de hélice y motor, con el fin de caracterizar su comportamiento, así como la influencia de la estela de la hélice en el ala. Se ensayaron cuatro configuraciones de la hélice, con diferentes ángulos de ataque, y con varias velocidades de viento. Los resultados se cuantificaron utilizando el coeficiente de empuje y el coeficiente de potencia, como una función de la relación de avance y el número de Reynolds (Re), teniendo la cuerda de la sección de ala como la longitud característica.

PIEZAS AVIÓN SOLAR PRONTAS

Proyecto PRONTAS

Este proyecto es la continuación del Estudio de Viabilidad para el Desarrollo de un Avión Solar, subvencionado por el Ministerio de Industria, Turismo y Comercio en el marco del Plan Nacional de I+D+I 2008-2011; y de la construcción de un prototipo de menor tamaño subvencionado por la Agencia Canaria de Investigación, Innovación y Sociedad de la Información. Tras el éxito de estos dos pasos previos, el Ministerio de Ciencia e Innovación ha concedido una subvención para el desarrollo del avión solar a ITER, la Universidad Politécnica de Madrid y Aernnova Engineering Solutions. El coste total del proyecto es de 1.400.000 euros y será cofinanciado por el Ministerio con 1.000.000 €. ITER actúa como líder del proyecto.

El objetivo del proyecto es la construcción de un avión solar, capaz de mantenerse en el aire de forma autónoma y por tiempo indefinido, utilizando únicamente la energía del sol y teniendo capacidad de realizar distintos tipos de misiones predefinidas, de carácter científico, institucional o comercial. Las misiones previstas para este avión son tareas de vigilancia, de rescate, protección ambiental, comunicaciones en caso de emergencias, investigación en materiales o control urbanístico y geográfico.

El proyecto se inició en el 2011 y ha finalizado en el mes de mayo de 2015. Durante este último año se ha acometido en el ITER el ensamblaje final del prototipo de avión solar. Una vez fabricadas la célula del avión (alas, góndolas, superficies de control, tren de aterrizaje) ha sido necesario el ensamblaje de las mismas y la instalación del sistema de generación y almacenamiento energético, el sistema de pilotaje y navegación y la planta de potencia, los cuales han sido desarrollados en ITER a lo largo del proyecto.

Asimismo, se han realizado una serie de pruebas a los paquetes de baterías montados, con el objetivo de comprobar que todas las conexiones funcionan correctamente y que las baterías se comportan según lo esperado, así como comprobaciones periódicas con una cámara térmica para localizar "puntos calientes" en conexiones y soldaduras, y posibles celdas defectuosas.

Entre los ensayos llevados a cabo durante esta anualidad se encuentran también las pruebas de carga estáticas a las que ha sido sometido el avión solar, con el fin de obtener la deformación que se produce en el ala cuando ésta se ve sometida a cargas del orden del doble del peso de la misma, de modo que se pueda prever si dicha deformación inducirá cambios en las fuerzas aerodinámicas actuantes y que puedan llevar eventualmente a un colapso de la misma, o provocar una respuesta inesperada de las superficies de control.

Por último, se han realizado también las gestiones para la obtención de los permisos y licencias necesarias para realizar los vuelos de prueba del prototipo de avión solar. El hecho de que el prototipo PRONTAS tenga una masa máxima al despegue superior a 25 kg complica el procedimiento de obtención de los certificados y permisos necesarios para los vuelos de prueba, lo cual se suma a los retrasos en la fabricación del avión que no han permitido la solicitud de los mismos hasta que el prototipo estuviese fabricado en su totalidad. Una vez obtenida la autorización previa de la Agencia Estatal de Seguridad Aérea se procederá a realizar los vuelos de prueba del prototipo de avión solar.

Proyecto AEROVIAV

AEROVIAV es un proyecto de investigación ferroviario cuyo objetivo es diseñar dos nuevas soluciones capaces de mitigar los fenómenos aerodinámicos presentes en las vías de balasto de las Líneas de Alta Velocidad que aminoran las prestaciones máximas de las mismas como consecuencia del paso del material rodante por ellas a velocidades superiores a los 250Km/h, siendo aquel de mayor relevancia para nosotros el llamado levantamiento o vuelo de balasto.
El líder del proyecto es Foresa, que junto con ACCIONA y Metalúrgica Cuevas forman el eje medular del AEROVIAV, y actuando ITER como subcontratación entre otros organismos.

El objetivo de la tarea desarrollada por ITER es la evaluación a escala real de las soluciones desarrolladas durante el proyecto para la minimización de efectos aerodinámicos en líneas ferroviarias sobre balasto de alta velocidad, en base a tres escenarios posibles: sin solución, con una solución física y con una solución química.

AEROVIAV

Durante la primera fase se realizaron ensayos en el túnel de viento consistentes, en primer lugar, en reproducir el fenómeno de vuelo de balasto para validar el modelo de ensayos, y posteriormente evaluar la eficacia de las soluciones físicas y químicas desarrolladas.

A lo largo del año 2015 y en base a los resultados obtenidos en la primera fase para la solución física, ésta fue rediseñada y se realizó una segunda tanda de ensayos sobre la misma.

La segunda fase consistió en la evaluación de estas mismas soluciones en un tramo real de vía, los cuales se desarrollaron en el Centro de Ensayos y Validación en Brihuega, en la LAV Madrid- Barcelona. En este caso se llevó a cabo un procedimiento similar al del túnel de viento; en primer lugar se realizó un estudio de las condiciones iniciales (sin solución), y posteriormente se ensayaron la solución física y la química.

Proyecto Brasilsat

El ITER en colaboración con la empresa Ingeniería y Proyectos Viento y la Escuela Técnica Superior de Ingeniería Aeronáutica y del Espacio de la Universidad Politécnica de Madrid, han sido los adjudicatarios de un contrato con la empresa BrasilSat Harald para el desarrollo de un proyecto de instalación de un Túnel de Viento en la ciudad de Curitiba en Brasil, que se engloba dentro de un macro-proyecto para facilitar el acceso a Internet en todo el país.

BrasilSat realizó durante el mes de noviembre de 2014 ensayos en el Túnel de Viento del ITER de las antenas parabólicas que fábrica, tras los cuales tomó la decisión definitiva de adjudicar el contrato al consorcio en el que participa el ITER.

Este proyecto incluye tanto el proyecto de diseño del túnel de viento como la instrumentación específica del mismo. Entre las tareas a desarrollar, ITER se encargará del proyecto de obra civil y la elaboración de todos los planos del proyecto, así como del desarrollo del software para la adquisición y tratamiento de los datos, para el control operacional del túnel y para la balanza de seis componentes. Por otro lado, el diseño aerodinámico del túnel, incluyendo la planta de potencia, el diseño y calibración de la balanza y los ensayos de calibración del túnel de viento serán llevados a cabo por los otros dos miembros del consorcio.

La cámara de ensayos será de 2,4×2,4 m2 de sección y 5 m de longitud, con una velocidad máxima de operación de 65m/s. El túnel se diseñará para dos aplicaciones principales: ensayos de antenas parabólicas y cuerpos romos, y ensayos aeronáuticos. Ambos tipos de ensayos tienen unos requisitos de calidad de flujo diferentes, medidos en función del nivel de turbulencia y la no uniformidad del mismo. En el caso de las antenas parabólicas y objetos similares será necesaria una calidad media, con nivel de turbulencia y no uniformidad menor del 2% y velocidad máxima de 60 m/s, mientras que los ensayos aeronáuticos necesitan una alta calidad del flujo de aire, siendo estos niveles menores del 0,5% y una velocidad máxima de operación de 65 m/s.

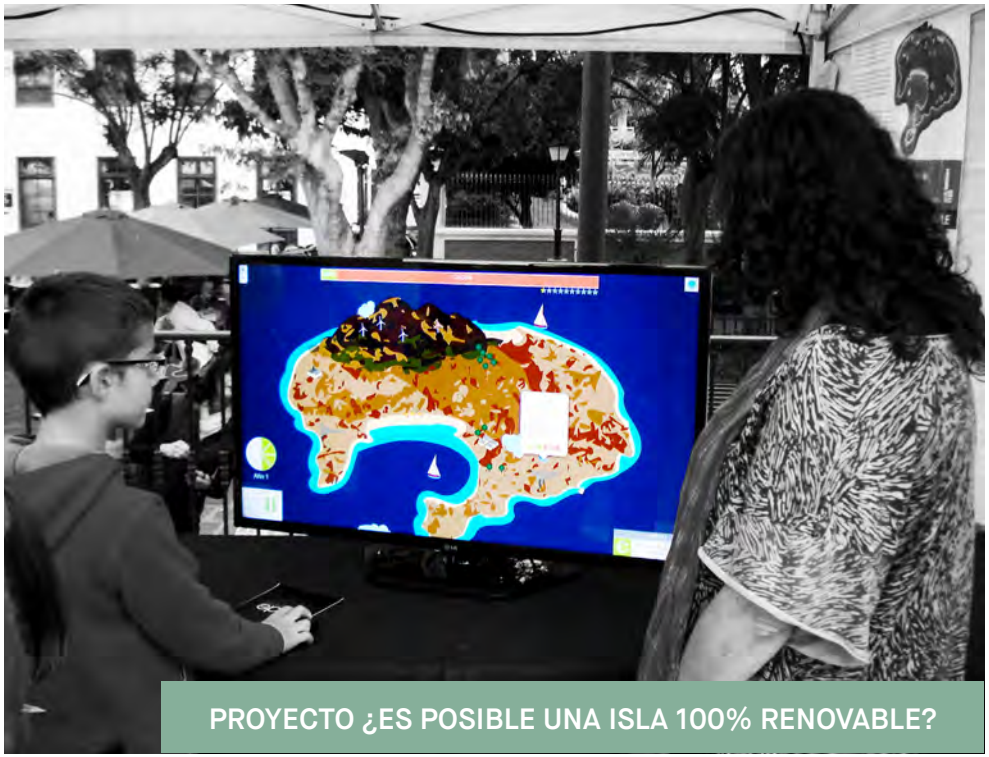
Para la medida de las fuerzas que actúan sobre los cuerpos objeto de ensayo se diseñará una balanza de 6 componentes, la cual sigue el criterio de descomposición isostática del sistema de fuerzas, que se miden a través de seis barras que trabajan a tracción-compresión, cada una de ellas instrumentada con una célula de carga. Esta balanza incorporará además mecanismos para la variación del ángulo de ataque y lateral del objeto ensayado.

A lo largo del año 2015 ITER ha colaborado con BrasilSat en la selección de la ubicación del túnel de viento y el desmonte de la parcela. Además, ha elaborado el proyecto de obra civil y ha asesorado a la empresa para la selección y ubicación de la estación transformadora, realizando los cálculos eléctricos necesarios en base a la potencia prevista necesaria para la operación.

Proyecto: ¿Es posible una isla 100% RENOVABLE?

El Proyecto "¿Es posible una isla 100% RENOVABLE?" tiene como objetivo mostrar a los/as estudiantes la viabilidad de implantar tecnologías renovables en un sistema insular, teniendo en cuenta las características socioeconómicas y medioambientales implicadas en ello.

Para conseguir el objetivo del proyecto se han realizado dinamizaciones dirigidas a trabajar con el alumnado de una forma lúdica, participativa e innovadora la herramienta didáctica ISLA 100% desarrollada por el ITER y la Agencia Insular de Energía de Tenerife y cofinanciada por la FECYT, en el marco del proyecto ISLA RENOVABLE. Esta herramienta es un juego multiplataforma cuyo objetivo consiste en conseguir la mayor penetración posible de energías renovables en el sistema eléctrico de una isla alimentada exclusivamente por fuentes de energía convencionales.



PROYECTO ¿ES POSIBLE UNA ISLA 100% RENOVABLE?

Gracias a esta iniciativa, que ha obtenido el respaldo de la Fundación CajaCanarias a través de su Convocatoria de Ayudas a Proyectos Educativos 2015, se han realizado dinamizaciones de la herramienta didáctica ISLA 100% con centros educativos de secundaria y bachillerato, como actividad complementaria a la visita convencional al Paseo de Energías Renovables del ITER, y se ha continuado con la labor de difusión de las herramientas desarrolladas en el proyecto ISLA RENOVABLE.

Modelo Isla 100

El modelo informático Isla 100, desarrollado por el ITER hace algunos años, ha ido modificándose paulatinamente para incluir otras fuentes renovables de abastecimiento así como almacenamiento. Igualmente, se ha estandarizado el modelo permitiendo la adición de cualquier escenario aislado energéticamente para su análisis posterior.

Aparte de ir perfeccionando el modelo para depurar su funcionamiento e incrementar su velocidad, se han introducido nuevas variables (incluyendo mínimos convencionales y áreas con distinto potencial renovable).

Se ha realizado un modelo específico para la isla de Tenerife, que cuenta con toda la potencia convencional instalada y modelizar su uso habitual, con orden de entrada de los distintos grupos, con objeto de modelar y verificar el funcionamiento del modelo con los resultados reales del comportamiento energético de la isla.

La aplicación también contempla la sustitución del parque móvil actual por uno de vehículos eléctricos. Este nuevo escenario requiere un aporte energético adicional para la carga de dichos vehículos, pero permite asimismo un aporte de energía en periodos de inactividad del vehículo, facilitando así un aplanamiento de la curva de demanda del sistema insular.

Tras actualizar la herramienta con escenarios de demanda energética reales con la información actualizada solicitada a Red Eléctrica de España y mejorar la caracterización del almacenamiento hidráulico, se han realizado mejoras

y actualizaciones en el módulo de costes así como la creación de diversos escenarios de remuneración.

Colaboración con la ULL para Smart Grids

Se sigue trabajando conjuntamente con el Departamento de Ingeniería de Sistemas y Automática y Arquitectura y Tecnología de Computadores de la Escuela Técnica Superior de Ingeniería Civil e Industrial de la Universidad de La Laguna (ULL) de cara a presentar proyectos dentro del área de colaboración para poder solicitar financiación pública diversa. El objetivo central es el desarrollo de una herramienta de modelado y simulación de las redes eléctricas inteligentes (Smart Grids). Desde el año 2015 se está trabajando con redes neuronales y lógica difusa con el objetivo de modelar la previsión de producción energética de parques eólicos, tomando como punto de partida los parques eólicos del ITER. Una mejor previsión de la producción eólica implica facilitar la gestión del sistema eléctrico, así como contribuir a su seguridad, y por tanto mayores posibilidades de integración de renovables.

Estaciones meteorológicas

ITER cuenta con diversas estaciones meteorológicas repartidas en diversos puntos de sus instalaciones, obteniéndose de éstas importantes datos para los estudios de recurso eólico y de radiación solar. Habitualmente se realizan esfuerzos de mantenimiento para tener las estaciones y sus sensores en correcto funcionamiento, para así poder contar con un importante histórico de datos meteorológicos que podrían resultar de gran utilidad pública. En el último trimestre de 2015 se comenzó el trabajo de restauración del soporte de una de las torres meteorológicas, que se encontraba afectado debido a su antigüedad. Dicha estación meteorológica quedó completamente restaurada a principios de 2016 y operando con normalidad. Se continuará con los esfuerzos de poner a disposición del público general los valores instantáneos de climatología medidos por las estaciones, a través de la página web del ITER (www.climatenerife.iter.es), así como otra información que pudiera resultar de interés.

PREDICCIONES METEOROLÓGICAS

Predicción meteorológica

En colaboración con el Grupo de Observación de la Tierra y la Atmósfera (GOTA) de la Universidad de La Laguna, se implementó un modelo de predicción meteorológica basada en el modelo WRF (Weather Research and Forecast). Dicha herramienta es un valioso punto de partida para la realización de diversos análisis y predicciones en diferentes puntos de la geografía.

Desde su puesta en funcionamiento, las predicciones de la velocidad del viento en un dominio de alta resolución se han empleado para realizar una estimación muy acertada de la potencia eléctrica que se espera generar mediante los parques eólicos disponibles en ITER.

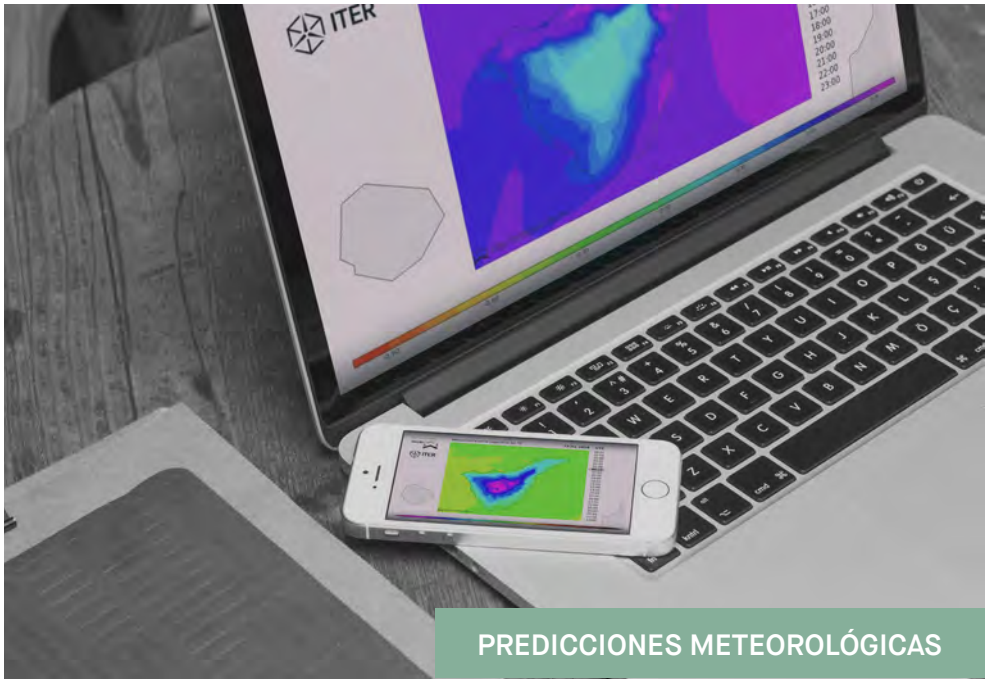
Además, el desarrollo de las predicciones meteorológicas permitió la colaboración con el Instituto Volcanológico de Canarias (INVOLCAN) para dar

soporte durante los trabajos que realizaron en la erupción volcánica de la isla de Fogo (Cabo Verde) entre diciembre de 2014 y febrero de 2015. En dicha expedición, fue de vital importancia conocer la dirección y fuerza del viento en la zona de la erupción, ya que la dispersión de los gases resultantes de la erupción era un factor condicionante a la hora de realizar el desplazamiento del personal a la zona.

También se implementó una herramienta de visualización, que genera diariamente vídeos de predicciones con diferentes parámetros (lluvia, viento, temperatura, etc) y los publica en el canal de YouTube del proyecto.

Durante el año 2015 se ultimó y optimizó la traslación del modelo de predicción meteorológica WRF para la obtención de predicciones de viento local y demás variables meteorológicas al superordenador Teide-HPC, con mayor capacidad de almacenamiento para los datos resultantes y mayor capacidad de cálculo para las simulaciones de los modelos meteorológicos. Ya se están realizando previsiones en tiempo real que son incorporadas a la web meteorológica del ITER. En cuanto a las optimizaciones realizadas en 2015, se ha continuado trabajando en la plataforma "Argestes", en producción desde mayo de 2014, que es una interfaz web a través de la cual se gestiona tanto la predicción de datos meteorológicos como la previsión de la producción eólica. Se han incluido gráficas de predicciones de variables meteorológicas y videos.

En el año 2016 se pretende seguir trabajando en esta plataforma, incorporando nuevas funcionalidades de cara a facilitar la operación y mantenimiento de los parques eólicos del ITER, y a obtener una previsión de la producción eólica más precisa trabajando en nuevos modelos estadísticos de regresión polinomial.



PREDICCIONES METEOROLÓGICAS

ESTACIÓN METEOROLÓGICA

EDIFICIO SEDE ITER

Arquitectura sostenible

Siguiendo las líneas de investigación existentes, el ITER ha apostado por la arquitectura sostenible, consciente de la importancia de desarrollar técnicas arquitectónicas que permitan diseñar y construir edificios y entornos de acuerdo con el clima, la geomorfología del lugar, la vegetación y el agua, de manera que se reduzca el consumo energético y se incremente el grado de confort térmico. De manera paralela, también se participa en proyectos que fomenten el ahorro energético en los hogares y ayuden a conseguir una isla más sostenible.

En este campo, el ITER ofrece servicios de rehabilitación energética de edificios y regeneración urbana y realiza proyectos de arquitectura sostenible orientados a la reducción del impacto medioambiental del sector de la construcción y el consumo energético de los edificios.

Asimismo, el Instituto cuenta con una plataforma de pruebas y ensayos para el estudio del funcionamiento y validación de nuevas soluciones y sistemas constructivos que mejoran la eficiencia energética.

PANELES SOLARES EN LA CASA BIOCLIMÁTICA "EL CANGREJO"

PATRONES DE DISEÑO

Integración de energías renovables en edificaciones

En esta línea, el ITER trabaja principalmente en dos campos: la evaluación energética de edificios y el diseño de instalaciones de energías renovables.

Las evaluaciones energéticas se realizan mediante simulación o en condiciones reales de funcionamiento, a través de la implementación de sensores en el interior y exterior de la edificación para su posterior monitorización e interpretación. Una vez realizadas las evaluaciones se procede a la divulgación del funcionamiento energético de los distintos edificios estudiados para colaborar en la concienciación de colectivos y usuarios.

Se ha iniciado una nueva línea de investigación en coordinación con distintas Universidades para implementar la evaluación energética también en el espacio urbano, aunando confort, geografía urbana, desarrollo social y diseño.

En el diseño de instalaciones de energías renovables se trabaja, por un lado, en la integración de éstas en edificios, optimizando diseños, modelos y elementos energéticos utilizados en la edificación y definiendo modelos de integración de estrategias de energía solar pasiva y activa, a pequeña y gran escala. Se ha empezado una línea de trabajo para aplicación de sistemas de energías renovables en centros históricos sin interferir o reducir la calidad y el valor cultural de los mismos, pero con un aprovechamiento óptimo. Por otro lado, se realizan estudios para grandes instalaciones de energías renovables, optimizando las técnicas para la integración, planificación y construcción de estas.

Patrones de diseño: confort contrastado

El proyecto "Patrones de diseño para la optimización del consumo energético y la generación sostenible de energía en viviendas unifamiliares para climas cálidos", que se inició con la cofinanciación del Ministerio de Ciencia e Innovación dentro del Programa Nacional de Proyectos de Investigación Aplicada con el objetivo de crear unos patrones de diseño exportables a otras regiones con climas similares, se complementa con mediciones de confort lumínico y se contrasta ahora en situación real de uso comercial.

Los patrones de diseño se contrastan teniendo en cuenta los parámetros básicos conjuntamente con otros factores que modifican la percepción del confort como son: los parámetros circunstanciales como la actividad, la vestimenta y el tiempo de permanencia en el ambiente, los parámetros fisiológicos como la edad, el sexo y otras características de las personas y los parámetros psicológicos y sociológicos como las expectativas, la condición social y la nacionalidad.

Como complemento a este proyecto se han iniciado las mediciones de estimación de eficacia luminosa y el confort visual interior. La luz del día es una de las variables naturales que más influencia tienen en la percepción de la arquitectura y en el ahorro energético de las edificaciones no residenciales. Dada la ausencia de medidas de iluminación natural directas, y actualizadas en España, es de vital interés obtener una base de datos de iluminancias aunque sea de forma indirecta. Los métodos que predicen la iluminancia a partir de los datos de radiación solar, dado el valor de la eficacia luminosa, son probablemente los más versátiles de aplicar ya que son sensibles a variaciones en el clima y la latitud.

Así se establece como demostrador de la viabilidad de crear un producto competitivo con soluciones de arquitectura sostenible. Mediante una ocupación continua de estancias turísticas cortas y fomentando en usuarios con disponibilidad el interés por la eficiencia energética conseguimos colaboración y resultados válidos para la investigación, basándonos en:

• La variedad en la tipología de usuarios tanto por nacionalidad lo que marca los hábitos de uso y las exigencias de confort como por edad y unidad familiar. Demostrando la relación entre las expectativas psicológicas ante determinado ambiente térmico o el clima en que se vive y la sensación de confort térmico.

• El incremento de la exportabilidad de los resultados al estar parametrizados para un amplio rango de usuarios.

• La inflexibilidad respecto a las condiciones de confort que muestran los usuarios turísticos.

• La concepción de la eficiencia energética como un mecanismo que reduce confort sino un conjunto de sistemas que bien aplicados y afinados proporcionan un mayor confort adaptándose a las exigencias turísticas.

SENSOR DE HUMEDAD EN CASA BIOCLIMÁTICA "EL MURO"HUMIDITY SENSOR AT "EL MURO" BIOCLIMATIC HOUSE

La Energía despierta el atractivo del Pris

Promoción de la zona costera El Pris asociada a la idea de Pesca Artesanal y Eficiencia Energética. El proyecto pretende crear una identidad común asociada a la eficiencia energética y a la pesca artesanal, a través de la participación ciudadana, con el objeto de promocionar el Pris como Barrio Pesquero Sostenible.

Los principales objetivos del proyecto eran:

• Promover la singularidad del Barrio Pesquero del PRIS y su forma de vida asociándolos al ahorro energético y las energías renovables.

• Acelerar la incorporación de Tecnologías de la Información en la vida cotidiana como una herramienta más de promoción y mejora de la calidad de vida.

• Organizar acciones participativas para definir la imagen que se quiere dar a los visitantes, especialmente en los espacios de exposición del producto: el paseo marítimo como espacio de comunicación y los comercios de primera línea destacando la calidad y frescura del producto capturado.

Las actividades principales del proyecto se centraron en acciones participativas con la población local para aumentar la sostenibilidad del barrio, desarrollo de aplicación para móviles destinada a difundir la pesca artesanal del Pris y aumentar el valor de su producto frente al consumidor, auditorías energéticas e instalación de contadores inteligentes en los locales de primera línea de mar, asesoramiento sobre la utilización de las tecnologías de la información y propuestas de medidas para la modernización y mejora de la eficiencia energética del paseo marítimo.

Este proyecto fue cofinanciado por la Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Aguas del Gobierno de Canarias y la Unión Europea a través del Fondo Europeo de Pesca.

PASEO MARÍTIMO DEL PRIS

ALNATUR

Aprovechamiento de la luz natural en arquitectura según tejidos urbanos, en este proyecto se pretende avanzar en la optimización del uso de la luz natural en arquitectura, teniendo en cuenta la situación de los edificios en las distintas tramas urbanas y la posibilidad de acceso de la radiación solar directa y difusa sobre la piel del edificio. El resultado final serán unas recomendaciones de diseño de los huecos de la piel arquitectónica en situaciones urbanas, así como un método de evaluación del confort lumínico que aporta la luz natural en el espacio interior. Los resultados obtenidos integrarán en el uso sistemas de control de la radicación solar, y por tanto de la luz natural, con el posible uso de sistemas de regulación de la iluminación artificial.

Proyecto cofinanciado por la Subdirección General de Proyectos de Investigación Ministerio de Economía y Competitividad.

CASA BIOCLIMÁTICA "LAS BOVEDAS"

CASA BIOCLIMÁTICA "EL ALISIO"

CASA BIOCLIMÁTICA "EL ESCUDO"

Medio ambiente

Siguiendo las líneas de investigación existentes, el ITER ha apostado por la arquitectura sostenible, consciente de la importancia de desarrollar técnicas arquitectónicas que permitan diseñar y construir edificios y entornos de acuerdo con el clima, la geomorfología del lugar, la vegetación y el agua, de manera que se reduzca el consumo energético y se incremente el grado de confort térmico. De manera paralela, también se participa en proyectos que fomenten el ahorro energético en los hogares y ayuden a conseguir una isla más sostenible.

Proyecto GEOTHERCAN

El objetivo de este proyecto es materializar un estudio experimental de modelos 3D para caracterizar los yacimientos geotérmicos en el subsuelo de las islas de Tenerife, Gran Canaria y La Palma, Islas Canarias, que posibilite el posterior desarrollo de la energía geotérmica en el Archipiélago.

Se trata de un proyecto de cooperación entre organismos de investigación y empresas. El coordinador es el Instituto Tecnológico y de Energías Renovables – ITER, y el resto de participantes: Petratherm, España S.L., Instituto Volcanológico de Canarias (INVOLCAN), Universidad de La Laguna (ULL) y Universidad de Barcelona (UB).

Este proyecto ha supuesto la creación de una agrupación o consorcio público-privado de investigación para contribuir a la promoción de la investigación, desarrollo e innovación tecnológica en el campo de la energía geotérmica, y, de esta forma, favorecer la cooperación estable y a medio plazo entre agentes públicos y privados a través de la ejecución de proyectos de I+D.

Los resultados de este proyecto contribuirán a garantizar el suministro energético, incrementar la contribución de las tecnologías energéticas emergentes de forma eficiente y competitiva, y favorecer su integración en el sistema energético Canario de tal manera que su aportación mejore la seguridad de suministro, la diversificación de las fuentes de abastecimiento y la protección del medio ambiente.

Las líneas de investigación que se proponen en este proyecto presentan también un carácter singular, ya que es la primera vez que se desarrollan en la manera que son planteadas en este proyecto. En estos momentos la geotermia es todavía una energía renovable en un estado muy incipiente en nuestro país y su desarrollo dependerá en gran medida de la adecuada definición de sus recursos que necesita de tecnología innovadora que hasta ahora no aplicada en España.

La finalidad que se pretende por tanto con el desarrollo de este proyecto es la de utilizar metodologías de exploración geotérmica innovadoras en aquellas áreas que presenten anomalías térmicas tanto en superficie como en profundidad en el territorio insular de Canarias. Las metodologías propuestas serán aplicadas de manera previa a la realización de sondeos geotérmicos y ayudarán enormemente a la localización óptima de los mismos así como para evaluar el potencial geotérmico de las zonas seleccionadas.

Este proyecto está cofinanciado con Fondos Europeos de Desarrollo Regional (FEDER) de la Unión Europea y por el Ministerio de Economía y Competitividad del Gobierno de España.

MEDICIÓN DE GASES EN EL TEIDE

Proyecto HEGEOTERMIA

El principal objetivo de este proyecto es realizar un estudio de viabilidad técnica sobre la aplicación y el uso de la geoquímica de gases en superficie en las islas de Tenerife y Gran Canaria como técnica geoquímica novedosa de exploración geotérmica.

Los estudios geoquímicos y geofísicos son claves a la hora de seleccionar áreas idóneas para la realización de sondeos exploratorios. La finalidad que se pretende con el desarrollo de este proyecto es la de utilizar metodologías novedosas, de sencilla aplicación y de bajo coste, para realizar los trabajos previos a la exploración geotérmica en aquellas áreas susceptibles al aprovechamiento geotérmico que presenten anomalías térmicas y de gases tanto en superficie como en profundidad. Las metodologías propuestas se basan en estudios de prospección geoquímica de gases (helio) en el ambiente superficial de las zonas seleccionadas, sector noroeste de Tenerife y sector sureste de Gran Canaria. El gas helio, debido a sus propiedades físicas (ligero, inerte) es un gas ideal para investigar y delimitar la existencia de zonas de mayor permeabilidad y ascenso de fluidos de origen profundo a la superficie, uno de los aspectos de mayor interés para la explotación geotérmica.

Los resultados de este proyecto permitirán avanzar en el estudio de la viabilidad de la explotación geotérmica en las zonas de estudio elegidas, así como realizar progresos en materia de investigación que podrían implicar el desarrollo de técnicas geoquímicas determinantes para la exploración geotérmica en otras áreas del mundo. (Programa TORRES QUEVEDO-María Asensio, Ministerio de Economía y Competitividad, MINECO; 2013-2016).

GEOCHEMTAAL: fortalecimiento del sistema de alerta temprana volcánica en Filipinas mediante metodologías geoquímicas innovadoras

El principal objetivo de este proyecto de colaboración científica entre el Instituto Tecnológico y de Energías Renovables (ITER) y Instituto Nacional de Ciencias Geológicas de la Universidad de Filipinas en Diliman es contribuir a mejorar y optimizar el sistema de alerta temprana del volcán Taal mediante la puesta en marcha de un programa geoquímico que conlleve el seguimiento y medida en modo continuo del flujo difuso de CO2 y H2S. Es un proyecto co-financiado por la Agencia Española de Cooperación Internacional para el Desarrollo (AECID) y que nace a raíz de una solicitud realizada por el Instituto Filipino de Volcanología y Sismología (PHIVOLCS) a la AECID y al ITER en el 2011 como consecuencia de los buenos resultados obtenidos por el programa de monitorización geoquímica sobre la emisión difusa de dióxido de carbono (CO2) en la laguna cratérica del volcán Taal, desarrollado por el equipo científico ITER-PHIVOLCS con una periodicidad trimestral (modo no continuo). Este programa de monitorización geoquímica en modo no continuo, fue de una gran utilidad para elevar el nivel de alerta volcánica en el Taal en el 2011 al registrarse en su laguna cratérica un incremento muy significativo de la emisión difusa dióxido de carbono (CO2) de de aproximadamente 500 a 4.700 toneladas diarias (Arpa M. C. et al., 2013).

El volcán Taal se encuentra a unos 50 kilómetros de Manila, capital de Filipinas, y ha entrado en erupción violentamente varias veces causando la pérdida de vidas humanas. Debido a su proximidad a áreas pobladas y a su historia eruptiva, el Taal fue designado por las Naciones Unidas y la Asociación Internacional de Volcanología y Química del Interior de la Tierra (IAVCEI) como uno de los volcanes de la Década con la finalidad de promover estudios destinados a la prevención de futuros desastres naturales relacionados con el fenómeno volcánico.

REALIZANDO MEDIDAS EN TAAL

Proyecto PROCIVMAC (MAC/3/224)

El proyecto PROCIVMAC surge debido al aumento de los desastres naturales, con el propósito de actuar preventivamente en este tipo de situaciones. Los principales beneficiarios previstos en este proyecto son los municipios de la Macaronesia. Este proyecto se centra en el conocimiento de las situaciones de riesgo a los que están expuestos de la Macaronesia y Cabo Verde, así como en las actuaciones sobre formación. Estas formaciones tienen la finalidad de dar a conocer a los técnicos municipales, técnicas y formas de mejorar la gestión del medio ambiente, así como para introducir la aplicación de medidas de prevención y minimización de las situaciones de riesgo. El proyecto incluye el intercambio de experiencias e inquietudes entre las corporaciones locales, el estudio y la elaboración de mapas de riesgo riesgos en la Macaronesia. El proyecto también consta de conferencias/foros sobre actuaciones en el campo de la gestión ambiental, la realización de sesiones de capacitación y programas de divulgación y sensibilización.

EL Proyecto PROCIVMAC se desarrolló desde el 1 de Julio 2014 al 31 diciembre de 2015.

En este caso, se han hecho varias Actividades:

• Asistencia técnica durante la última erupción del volcán de Fogo desde noviembre de 2014 a finales de febrero de 2015.

• Compartir experiencias con los cuerpos de seguridad y emergencias en CaboVerde, del 6 al 10 de Marzo de 2015.

Dos congresos:

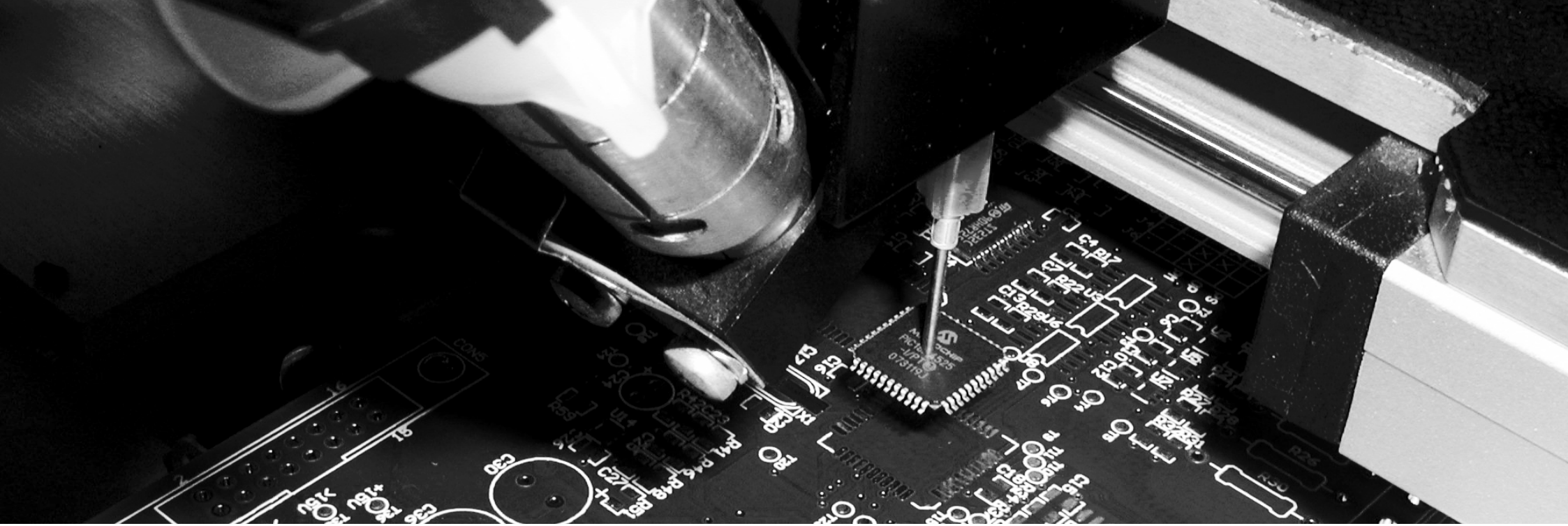
• Organización de un congreso en Cabo Verde conmemorando el primer aniversario de la pasada erupción el 23 de noviembre de 2014.

• Asistencia a las jornadas formativas sobre planeamiento de emergencia organizada por la Asociación de Municipios de la Región autónoma de Madeira (AMRAM) en Diciembre de 2015.

FOGO

MEDICIÓN DE GASES EN CABO VERDE

Ingeniería y nuevas tecnologías



ITER trabaja en el desarrollo de tecnologías de la información, ofreciendo servicios relacionados con las Nuevas Tecnologías y orientados al desarrollo de las comunicaciones web, los aplicativos móviles, las plataformas SCADA, las aplicaciones relacionadas con el sector sanitario y el desarrollo de soluciones de software globales, llevando a cabo varios proyectos y convenios con el fin de mejorar las capacidades técnicas de la propia empresa y de aportar soluciones que puedan resultar beneficiosas en la sociedad en la que se encuentra ITER.
Por otra parte, ITER diseña y desarrolla sistemas electrónicos que permiten la integración de los sistemas tecnológicos que hacen uso de las energías renovables.

Finalmente, la infraestructura de supercomputación Teide-HPC constituye una pieza fundamental del proyecto ALiX para la puesta en marcha de infraestructuras orientadas a la creación de un tejido industrial en torno a las Tecnología de la Información y la Comunicación (TICs) en Tenerife.

El servicio de supercomputación ofrece la posibilidad de ejecutar cálculo intensivo de altas prestaciones utilizando la infraestructura disponible en el supercomputador Teide-HPC, desde simulaciones de la evolución del Universo hasta el diseño de piezas industriales más eficientes.

Está disponible para equipos de investigación universitarios, centros de investigación nacionales e internacionales o empresas que necesiten disponer de este tipo de sistemas en sus proyectos de investigación, desarrollo o innovación.

Ordenador de alta capacidad de cómputo

Esta infraestructura se enmarca dentro del proyecto ALiX para la puesta en marcha de infraestructuras orientadas a la creación de un tejido industrial en torno a las Tecnología de la Información y la Comunicación (TICs) en Tenerife. Es una iniciativa financiada en el marco del programa Innplanta del Ministerio de Innovación y Ciencia, con cargo a Fondos FEDER para la adquisición de Infraestructuras científico-tecnológicas destinadas a I+D+i.

El equipamiento del Superordenador o HPC – "High Performance Computing" se distribuye en 1100 nodos de cómputo Fujitsu CX250 agrupados en plataformas de 4 nodos CX400. Dichos nodos se interconectan mediante varias redes Ethernet y una red de baja latencia Infiniband QDR.

Un equipamiento de estas características posee un gran número de aplicaciones. La potencia de cálculo disponible permite una mejora sustancial en la precisión de procesos de simulación en campos tales como: predicción meteorológica y análisis climático, simulaciones aerodinámicas, modelos geológicos, modelado de interacción de moléculas en fármacos, análisis de ADN, etc.

SUPERORDENADOR TEIDEHPC

Durante el año 2015 se ha estudiado la posibilidad de incorporar a la infraestructura de supercomputación un sistema de almacenamiento de altas prestaciones. Como resultado de este estudio se ha iniciado el procedimiento para la adquisición de un sistema LUSTRE que servirá como primera fase y sirva para evaluar dicha tecnología dentro de la infraestructura actual. Se espera que a comienzos de 2016 se lleve a cabo la instalación y puesta en funcionamiento de dicho almacenamiento.

Además, se han suscrito varios convenios y contratos de servicios en los que se incluyen proyectos plurianuales en los que se continuará trabajando durante el año 2016, como los firmados con la Fundación Pública Gallega Centro Tecnológico de Supercomuptación de Galicia (CESGA), el Instituto de Astrofísica de Canarias (IAC), el Instituto Canario de Estadística (ISTAC) , la Universidad de la Laguna o la Agencia Espacial Europea (ESA).

En concreto, en el marco del contrato de servicio firmado con la ESA se ha prestado servicio de cloud durante gran parte de 2015 y se continuará durante el año 2016.

Destaca también el servicio prestados en 2015 a la productora Lightbox Animation Studios para la realización de la película de animación española "Atrapa la bandera" que ha sido renderizada en el superordenador Teide HPC. Durante los últimos meses de la producción, Lightbox Animation Studios contó con la capacidad de cómputo de TeideHPC para lograr cumplir su objetivo y llegar a tiempo al estreno. De este modo, se han utilizado hasta 12800 procesadores de esta infraestructura para la renderización de las escenas de la película. Ésta, aunque no es la primera experiencia de TeideHPC en este campo, representa un hito remarcable, dado el alcance de la producción que será distribuida a nivel internacional por Paramount Pictures.

Gobierno Abierto

En el ámbito de las políticas de Gobierno Abierto del Cabildo Insular de Tenerife se ha establecido un convenio de colaboración entre el ITER y la Corporación Insular.

El objeto de este Convenio de Colaboración es el establecimiento de las condiciones de colaboración para la realización de acciones de almacenamiento de datos e información del Cabildo y de puesta a disposición de los mismos a la ciudadanía de la isla de Tenerife.

El convenio incluye, entre otras, las siguientes acciones:

• Definición de estrategias tecnológicas, identificando buenas prácticas y alternativas tecnológicas existentes, promoviendo la puesta a disposición pública de información y datos referidos a la gestión de servicios públicos y a la actividad de la Corporación Insular, conforme a los estándares de Open Data internacionales.

• El asesoramiento y acompañamiento técnico al Cabildo Insular de Tenerife en la captura de la información y datos que van a ser puestos a disposición.

• Puesta a disposición pública de los contenidos audiovisuales derivados de la actividad de la Corporación Insular, con objeto de la publicación de los mismos a través de una plataforma digital institucional en Internet.

Dentro del convenio se marca como objetivo la identificación de buenas prácticas y alternativas tecnológicas existentes, el asesoramiento y acompañamiento técnico a las diferentes áreas y servicios de la corporación insular en la captura de la información y datos que van a ser puestos a disposición pública siguiendo los estándares de Open Data.

Esta acción, encaminada a la elaboración del mapa de datos abiertos y al desarrollo del portal de datos abiertos, priorizará la publicación de al menos dos conjuntos de datos de la institución.

Canal Tenerife TV

En el marco internacional para dotar a las administraciones públicas de elementos que favorezcan la transparencia de su gestión, y con el objeto de su materialización y de mejorar las competencias digitales, se ha desplegado la plataforma de televisión on-line del Cabildo de Tenerife: Canal Tenerife TV (http://www.canaltenerifetv.com).

Canal Tenerife TV es la plataforma de televisión on-line del Cabildo de Tenerife orientada a alojar los contenidos multimedia que se generan en esta institución pública así como realizar emisiones en directo mediante Video Streaming de los plenos así como cualquier otro acto o evento reseñable de la Corporación Insular.

Enmarcado en el Proyecto de Gobierno Abierto es una pieza clave hacia la transparencia de la Corporación Insular con el objeto de ser una puerta abierta a las actuaciones del Cabildo de Tenerife para los ciudadanos. El Canal Tenerife TV, que ha sido desarrollado por el ITER en el marco del Convenio de colaboración con el Cabildo Insular de Tenerife, inició sus emisiones el 19 de diciembre de 2014.

Apoyo TIC a la Unidad de Modernización y Asistencia Técnica Municipal (UMAM)

Con el fin de lograr una mayor eficiencia en el uso de los recursos públicos destinados a articular la modernización y la asistencia técnica municipal el Excmo. Cabildo Insular de Tenerife ha firmado un convenio con ITER. Este convenio se gestiona a través de la Unidad de Modernización y Asistencia Técnica Municipal (UMAM), adscrita al Servicio Técnico de Turismo e Innovación. Entre las acciones que se desarrollan, se encuentra:

• Prestación de servicios sobre portales y páginas webs municipales, incluyendo diseño, desarrollo y mantenimiento.

• Asesoramiento y apoyo en la implantación de diferentes soluciones tecnológicas para la gestión interna municipal puestas a disposición de los ayuntamientos por parte de otras administraciones públicas.

• Alojamiento, asistencia y mantenimiento del entorno colaborativo empleado por la UMAM del Cabildo en su gestión diaria.

• Establecimiento de un Centro de Atención al Usuario Municipal para la resolución de incidencias.

Dentro del marco de este convenio, ITER ha desarrollado el nuevo portal web del Municipio del Sauzal http://www.elsauzal.es/, proporcionando también el hospedaje y mantenimiento del mismo así como el asesoramiento necesario para el uso de redes sociales.

Así mismo, se ha comenzado con el desarrollo de las propuestas para las páginas web de los ayuntamientos de Buenavista, Los Silos, Santiago del Teide, Vilaflor y Tegueste en las que se seguirá trabajando durante el año 2016.

Facial recognizer

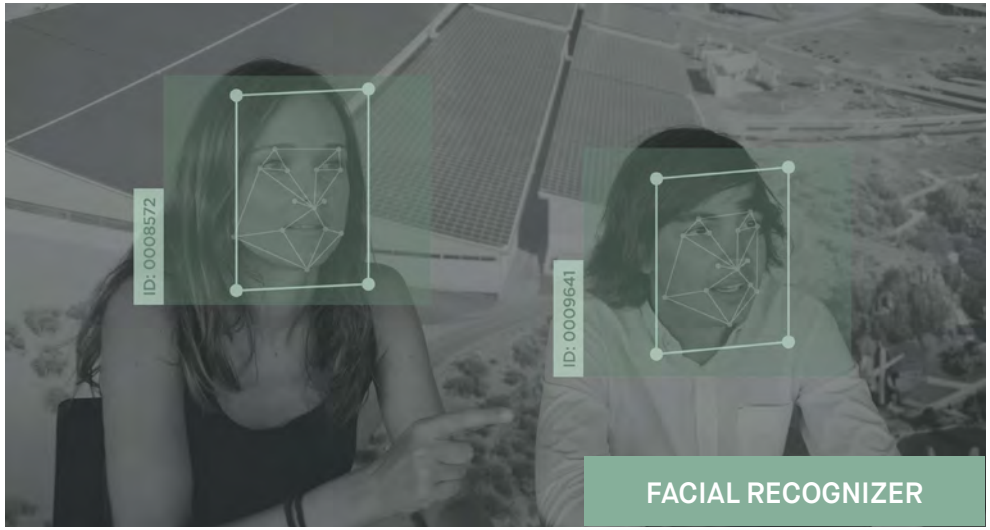
Con el objetivo de complementar los sistemas de control de presencia del ITER así como de actuar como un sistema pasivo de control de visitas de personas al ITER se inicia un proyecto para investigar y desarrollar una aplicación de reconocimiento facial que sea lo suficientemente precisa y autosuficiente como para:

• Complementar a los sistemas actuales de presencia con el acceso de personal del ITER.

• Detectar posibles intrusos y lanzar alarmas.

• Hacer un recuento de los aforos en los distintos edificios de la empresa.

Para ello se ha desarrolla un algoritmo propio de detección y reconocimiento facial que presenta una fiabilidad entorno al 90% de efectividad. El sistema ha sido diseñado inicialmente para que la carga de reconocimiento facial no recaiga directamente sobre la aplicación cliente, sino que lo haga sobre servidores, aumentando de esta forma la velocidad en la detección y permitiendo su integración en clientes ligeros en previsión de su inclusión en otros subsistemas que no tengan una elevada capacidad de cómputo. En la parte de servidor se propone su integración dentro del Teide HPC con el objeto de aprovechar todo su potencial y reduciendo al mínimo posible los tiempos de procesamiento que requiere el algoritmo.



Proyecto Tango: H

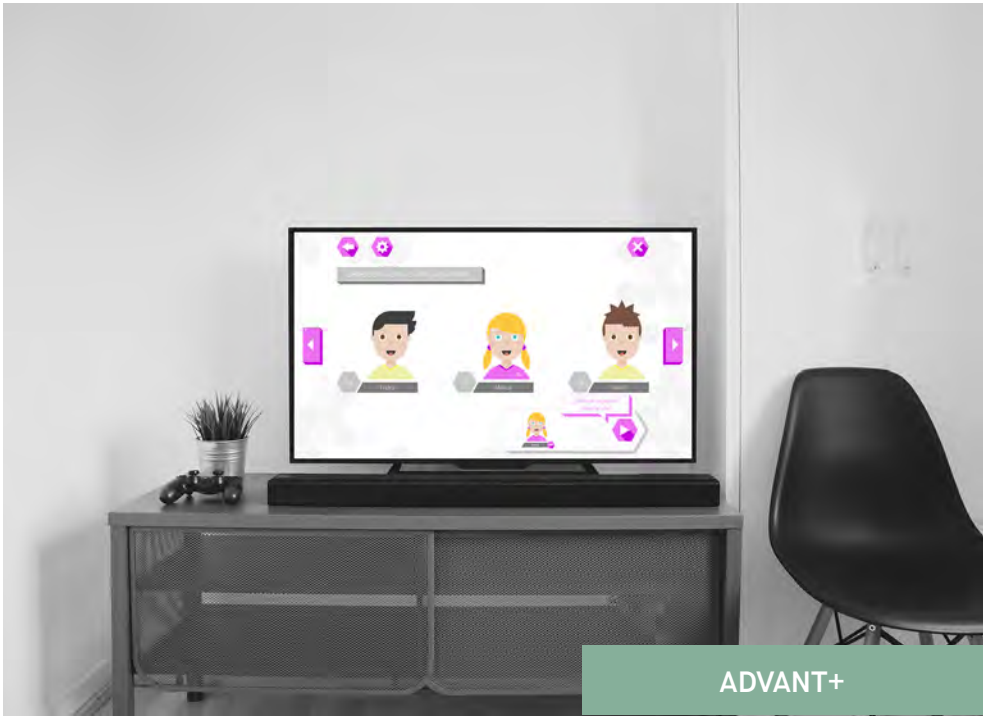
Esta plataforma fue desarrollada mediante un convenio de colaboración entre el Instituto Tecnológico y de Energías Renovables (ITER) y el Grupo de Investigación Interacción, Tecnología y Educación (i-TED) del Departamento de Ingeniería de Sistemas y Automática y Arquitectura y Tecnología de Computadores de la Universidad de La Laguna bajo el marco del Proyecto SALUD-in, "Plataforma de rehabilitación virtual interactiva basada en videojuegos sociales para la salud y la educación física y en técnicas de interacción natural". Además, dada la potencia y versatilidad de la plataforma, fue incorporada al proyecto VIDEM, "Desarrollo de hábitos saludables y la educación física a través de Videojuegos Educativos Motores para Niños y Adolescentes Hospitalizados", proyecto que cuenta con la financiación de Ministerio de Ciencia e Innovación del Gobierno de España y fue desplegado también en el Proyecto SAVEH, "Servicio de Apoyo Virtual Educativo Hospitalario", financiado con fondos FEDER del PCT-MAC 2007-2013.

Durante el año 2015 Tango:H se incorporó como herramienta indispensable del Proyecto PROVITAO (Programa de Videojuegos activos para el Tratamiento Ambulatorio de la Obesidad) que pretende apoyar al tratamiento de la obesidad en las edades tempranas, contribuyendo a la mejora del estado de la salud de los pacientes y a la prevención de trastornos futuros en edades adultas. Se cuenta para ello con un modelo de intervención educativa diseñada para la educación en hábitos saludables, con un programa de ejercicios, juegos motores y videojuegos comerciales y propios del grupo, tales como Tango:H, para los pacientes y para los padres, en donde se alternan sesiones presenciales y sesiones en el hogar. Todo este programa está "gamificado", es decir, se aprovechan las mecánicas de los juegos para lograr motivar y "enganchar" a los niños y niñas en las actividades. Este Proyecto, financiado por la Fundación Caja Canarias 2013 en el ámbito de proyectos de investigación sanitaria, se desempeña en conjunto por la ULL y el ITER.

Proyecto ADVANT +

ADVANT es una plataforma destinada a la rehabilitación física y al entrenamiento cognitivo mediante la realización de ejercicios que impliquen un movimiento por parte del usuario utilizando el dispositivo Kinect de Microsoft ©. Gracias a la utilización de Kinect, ADVANT permite al usuario la interacción sin necesidad de mantener contacto físico con los sistemas de control tradicionales.

Durante el año 2015 se ha desarrollado una nueva versión de la plataforma ADVANT y que desarrollada en el marco del Proyecto TICa, financiado en el Programa PCT-MAC 2007-2013, conjuntamente con SINPROMI. En esta nueva versión se han incorporado todas las mejoras que fueron introducidas en Tango:H y, además, se ha creado una versión compatible con el dispositivo Kinect 2 de Microsoft; aumentando la capacidad de la plataforma de acuerdo a las prestaciones que proporciona este nuevo periférico.



ADVANT+

Fade: el algoritmo de detección de caídas

Fade (http://fade.iter.es) es una aplicación móvil diseñada y desarrollada por ITER, S.A. capaz de detectar caídas mediante la información que recogen los distintos sensores del teléfono móvil, tales como el acelerómetro. Fade ha sido ideada para personas con riesgo de sufrir caídas en un entorno aislado o sin ninguna supervisión por lo que es ideal para motoristas, trabajadores en altura, senderistas, ancianos, etc.

Durante 2015 varias empresas contactaron con el ITER con el objeto de adquirir el algoritmo de detección de caídas desarrollado. Dado el interés suscitado se desarrolló una API (Application Programming Interface) que permite a desarrolladores de Android utilizar el algoritmo de detección de caídas en su propia app.

Actualmente tenemos dos clientes:

• **SERIS GROUP** (http://www.seris-group.be/) . Bruselas.
• **ATOS** (http://es.atos.net/). Madrid.

Sistema de gestión, monitorización y control de las casas bioclimáticas

En las instalaciones del Instituto Tecnológico y de Energías Renovables se encuentra un conjunto de viviendas bioclimáticas, una urbanización no contaminante inspirada en principios ecológicos. Cada una de las viviendas es diferente en cuanto a su diseño, materiales, técnicas de aprovechamiento de los recursos naturales e integración arquitectónica de energía solar térmica y fotovoltaica.

Dada la importancia de este proyecto, se diseñan e implementan varias líneas de desarrollo para el control y presentación de datos ambientales de las viviendas bioclimáticas, así como para la promoción exterior de las mismas:

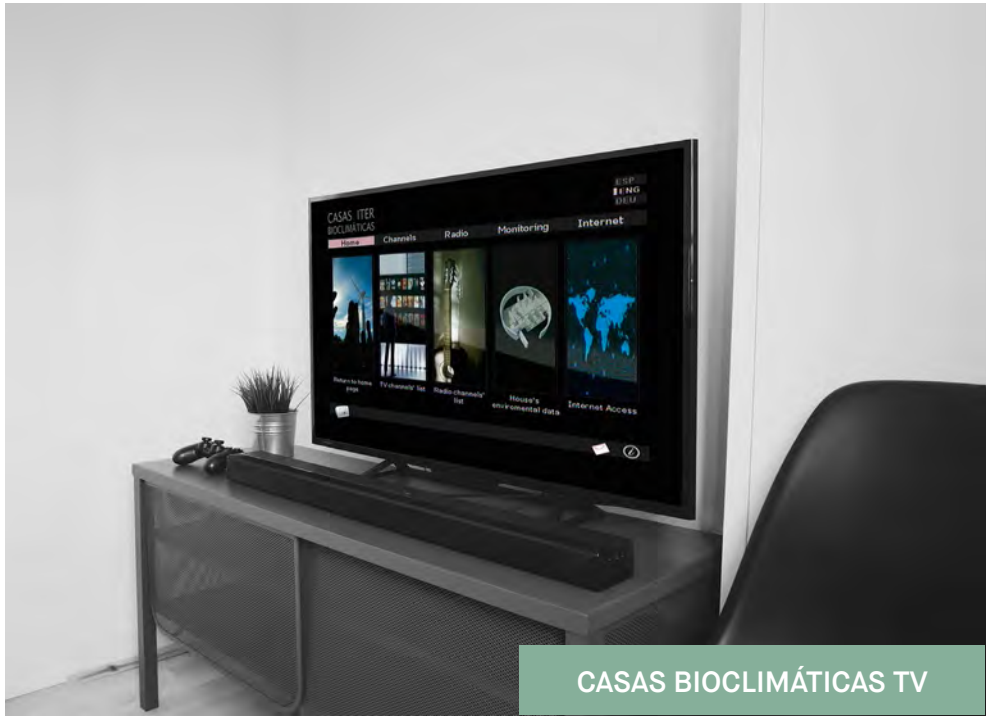
• **Página web.** Destinada a la promoción de las viviendas bioclimáticas y a favorecer su alquiler. Página web de las viviendas http://casas.iter.es/.

• **Aplicación de gestión.** A modo de aplicación de gestión de hostelería, controla las reservas y la ocupación de las viviendas bioclimáticas.

• **Monitorización remota**. Monitoriza y almacena en tiempo real las variables medioambientales registradas por los sensores que han sido instalados en cada una de las viviendas bioclimáticas.

• **Pantalla de información.** Proporciona información y representa a tiempo real, en una pantalla del centro de visitantes del ITER, las variables ambientales monitorizadas en cada una de las viviendas bioclimáticas.

• **Televisión IP**. Interfaz para la utilización de las televisiones TDT de cada una de las viviendas bioclimáticas. Permite la conexión a internet, monitorización en tiempo real de los sensores medioambientales de la casa, mensajería interna, prensa on-line, información de interés, etc.



CASAS BIOCLIMÁTICAS TV

Durante 2015 se han mejorado las interacciones de usuario con las diferentes interfaces de las viviendas bioclimáticas, adaptando todos los sistemas para una mejor operatividad entre ellos. Además, se han incorporado nuevas funcionalidades a la aplicación de gestión de las viviendas bioclimáticas y del portal web con la finalidad de aumentar la eficacia en el trabajo desempeñado por el personal dedicado.

Sistema de monitorización de las estaciones meteorológicas del ITER: meteo ITER

Meteo ITER nace de la necesidad de optimizar los sistemas de producción de energía fotovoltaicos y eólicos del Instituto Tecnológico y de Energías Renovables ITER, S.A. mediante la monitorización en tiempo real de las variables meteorológicas del entorno en el que se encuentran ubicadas las distintas plantas de generación de energía.

El sistema SCADA que se ha desarrollado surge de otro proyecto más general (meters) en el que se intenta establecer, bajo un mismo protocolo de lectura y escritura, el acceso a los distintos dispositivos a monitorizar. Este sistema de adquisición, lectura/escritura y almacenamiento de datos cuenta con un entorno totalmente configurable.

Clima Tenerife es la interfaz web pública abierta a Internet de meteo ITER y que muestra información general de algunas estaciones del ITER y los valores en tiempo real de sus sensores, así como gráficas de las últimas 24 horas (http://climatenerife.iter.es).

En 2015 se han incorporado a meteo ITER la predicción meteorológica calculada por el superordenador Teide HPC y se ha mejorado la interfaz para tener un mayor control sobre los datos recogidos por las diversas estaciones.

Sistema SCADA de monitorización, control y supervisión del Proyecto ALiX: BMS 2

Durante 2015 se ha continuado con la incorporación de más dispositivos al sistema SCADA de monitorización, control, supervisión y gestión de alarmas para el Proyecto ALiX. Con la necesidad de integrar, bajo un mismo entorno, la monitorización de los equipos y dispositivos con los que cuenta el datacenter D-ALiX y las infraestructuras y redes de telecomunicaciones de CanaLink. Además se ha integrado en BMS2 algunos de los equipos dispuestos en el Laboratorio de Fotovoltaica del ITER, conocido como SiCell Lab.

METEO ITER

Cámaras de Tráfico de Tenerife

Cámaras de Tráfico de Tenerife es una aplicación para dispositivos móviles Android e iOS, desarrollada en 2015 para el Excmo. Cabildo Insular de Tenerife, que muestra las cámaras de la red de carreteras del Cabildo Insular de Tenerife habilitadas para el control del tráfico y con el objeto de mostrar información en tiempo real del estado de las carreteras a los conductores.

En esta primera versión se muestran las cámaras bajo dos modos diferentes; una en forma de mapa para que el conductor pueda consultar el estado de las carreteras de forma inmediata y un segundo modo que muestra las cámaras de tráfico cercanas a su posición y según la trayectoria que lleve. Este segundo modo ayuda al usuario a identificar el estado de la carretera de forma automática según se va aproximando a las cámaras de tráfico dispuestas en la vía pública.

STIRPE – Hacia un sistema de transporte inteligente en urbanizaciones y recintos peatonales

Con este nuevo proyecto se pretende avanzar en la solución de las dificultades que a día de hoy impiden que los vehículos autónomos sean una alternativa viable al transporte convencional. El proyecto, en el que participa el ITER junto con Grupo de Robótica de la Universidad de la Laguna (GRULL) y el Centro de Información para la Sociedad de la Información (CICEI), está financiado por la Estrategia Española de Ciencia y Tecnología y de Innovación 2013-2020 en el marco del Reto "Transporte Inteligente, Sostenible e Integrado".

En este sentido, y partiendo de los resultados de proyectos anteriores en el marco de los cuales se desarrolló un vehículo autoguiado para el transporte de personas, en este nuevo proyecto se establecen tres objetivos principales:

• Establecer y validar un entorno de pruebas para vehículos autónomos.

• Mejorar los sistemas de sensado, teniendo como denominador común el acometer la fusión de fuentes de información heterogéneas y de los dispositivos por separado.

• Avanzar en aspectos de sostenibilidad y eficiencia energética. Se considera el problema de proveer un servicio por medio de una flota de estos vehículos.

Verdino es un vehículo ecológico de bajo coste. Se ha partido de un vehículo eléctrico, como los utilizados en los campos de golf, que ha sido adaptado mecánica y electrónicamente para que sus sistemas de dirección, frenado y tracción puedan recibir órdenes desde un ordenador, al tiempo que mantiene la posibilidad de poder ser conducido manualmente.

Desarrollo de un convertidor bidireccional

El desarrollo de inversores TEIDE100 ha posibilitado una línea de trabajo en este tipo de convertidores. Así, por ejemplo, se ha desarrollado una variante de este inversor capaz de operar de modo bidireccional. Este convertidor permite la generación de corriente CA sobre la red a partir de la energía de CC almacenada en baterías, y alternativamente la carga de estas baterías en CC obteniendo la energía de la red en CA. Además, puede operar a factor de potencia unidad y baja distorsión (a diferencia de otros tipos de rectificadores), e incluso puede operar con variación, mediante consigna, del factor de potencia.

La variante además incorpora aparamenta eléctrica que le permite operar a una potencia mayor (unos 160 kW) que la del modelo TEIDE100. Este equipo ya ha sido probado con éxito y es la base del sistema de acumulación de energía que se ha propuesto. El equipo, junto al banco de baterías de 500kWh conforma un sistema de acumulación eléctrica.

El sistema ha funcionado correctamente tanto en carga como en producción. No obstante se prevé realizar ciertas mejoras en la tarjeta de control para integrar en ella los elementos añadidos al diseño TEIDE de partida en la fase de prototipo.

Desarrollo de un inversor autónomo

Se ha trabajado en el control electrónico del inversor TEIDE100 para la operación en modo generador de tensión. Junto con un banco de baterías y un sistema

de inversor/cargador podrá trabajar como UPS, inicialmente de 100kW. Además será la base para la construcción de una micro-red a la que se incorporarán inversores de tipo residencial ITER de 3kW, también desarrollo propio.

También se prevé su uso como simulador de red para ensayos de potencia.

En el plan de trabajo, las pruebas se realizan primero a tensiones reducidas, y progresivamente se van escalando a tensiones mayores hasta alcanzar la nominal prevista. En el periodo 2015 se ha alcanzado en torno a los 150 VDC con cargas trifásicas resistivas e inversor externo en inyección sobre una de las fases. Los ensayos fueron satisfactorios.

Continuación con la línea de desarrollo de inversores de 3kW: Construcción de las unidades finales para la urbanización bioclimática

Se han construido los inversores monofásicos de 3kW ITER para las viviendas bioclimáticas, y se han ido instalando progresivamente, operando con normalidad. Paralelamente se ha ido mejorando ciertos aspectos de funcionamiento y actualizando diversas versiones del firmware.

Se ha desarrollado un sistema de monitorización y control de estos inversores. Este sistema permite la supervisión vía web de los equipos instalados, su producción y condiciones de operación (tensiones y corrientes). Asimismo lleva registro de todas estas magnitudes que se almacenan en un servidor, por si se desea realizar un uso posterior de los datos.

La construcción de los inversores ha exigido, además de la fabricación de las tarjetas electrónicas, la mecanización de los elementos de la envolvente (radiadores, fondo de aparato, juntas de sellado, soporte de pared y ajustes varios). Las partes principales de la caja (frontal y fondo) fueron concebidas y diseñadas mediante CAD en el departamento y construidas en talleres del Departamento de Eólica que dispone de recursos de mecanizado y fabricación. También ha tenido que diseñarse y fabricarse las reactancias de filtro realizándose manualmente el bobinado y la impregnación al vacío.

VEHÍCULO AUTOGUIADO "STIRPE"

INVERSOR "TEIDE 100"

La fabricación de estos elementos (envolvente y filtros) viene dictada por el volumen pequeño de fabricación que hace prohibitivo el encargo a fabricantes externos.

Aprovechando el diseño ya operativo se han realizado pruebas de transistores MOSFET de nueva generación. Mediante ajustes de la electrónica del inversor, al efecto de posibilitar la operación de los nuevos dispositivos, se ha podido medir las eficiencias de dos nuevos modelos: uno de SiC (carburo de silicio) y otro de GaN (nitruro de galio). Estos dispositivos han operado por el lado de alta frecuencia en un rango extendido demostrando su buen comportamiento. Especialmente el de GaN que admitió un aumento de frecuencia de más de 6X manteniendo una eficiencia similar, con la consiguiente reducción del elemento reactivo, aspecto este relevante en la reducción de peso y coste.

Se han presentado problemas de corriente diferencial en algunas plantas de la urbanización. Estos problemas pueden ser debidos a algún fallo en el aislamiento, o ser inherentes según las características de fabricación de los paneles. En general son más frecuentes en las horas extremas del día debido a la humedad. El equipo chequea el aislamiento de la planta antes de arrancar. Sin embargo puede haber variaciones a lo largo del día que produzcan el corte por parte del interruptor diferencial externo. Esto obliga a la reposición manual del interruptor para el re-arranque. Por ello se ha diseñado y construido un medidor inteligente de corriente diferencial que se puede añadir como opción al equipo. Gracias a él, el inversor puede realizar la supervisión y desconectar, ante condiciones dinámicas de aislamiento insuficiente, anticipándose al corte del interruptor diferencial. Este dispositivo permite actualmente funcionar de forma continuada a algunas instalaciones que presentaban el problema.

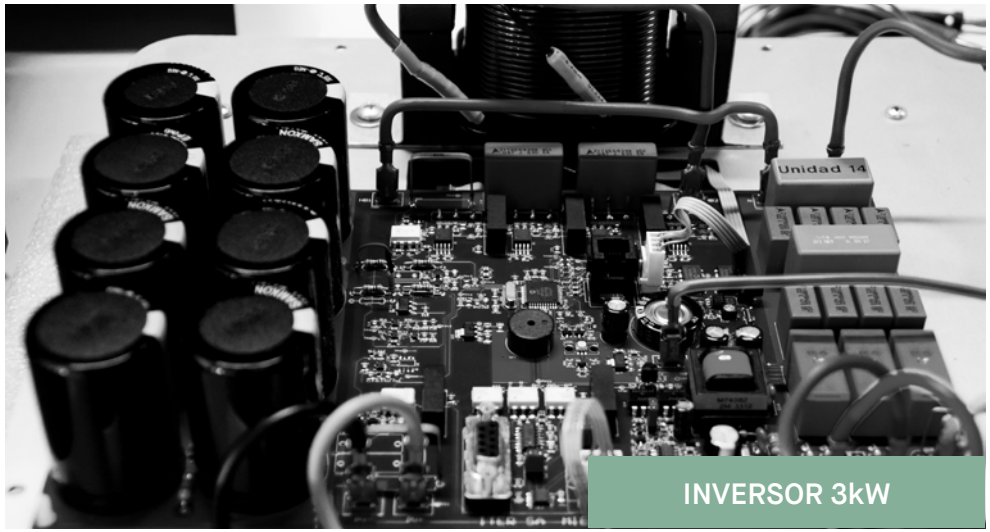
Propuesta de micro-red

La adición de inversores de generación fotovoltaica de 3KW-ITER al sistema inversor autónomo con baterías para formar una micro-grid autónoma es una propuesta en la que se trabajó paralelamente. Se probó en laboratorio la sincronización y la inyección del inversor de 3kW sobre el inversor de tensión con resultados satisfactorios. En el funcionamiento previsto, los inversores generan energía proveniente de sus respectivas plantas fotovoltaicas, y el exceso no consumido por las cargas en la micro-red es entregado a las baterías por el inversor generador de la red. La creación de la micro-red implica, además de la compatibilización eléctrica de todos los subsistemas, el desarrollo de software de gestión y control. La micro-red además proporcionará una plataforma de ensayo de funcionamiento y estrategias de gestión de micro-redes.

Se presentó un poster en el congreso PVSEC 2015 sobre esta propuesta.

Nuevas tecnologías de sistemas embebidos: control y comunicaciones

La necesidad de mantenerse actualizado en cuanto a componentes y sistemas es una actividad de importancia en el departamento. Se han probado componentes de potencia de nueva generación. La necesidad de mejorar las prestaciones de los equipos ITER sugirió la la línea de trabajo con sistemas basados en procesadores ARM y en protocolos de comunicación para la IOT (internet de las cosas) y su integración en la nube (como "Thing Speak" y "HQTT"). También se ha trabajado en la comunicación sobre línea de potencia (PLC), que permitirá interconectar inversores y sistemas de gestión de baterías.



INVERSOR 3kW

VISTA PARCIAL DEL PASEO DE ENERGÍAS RENOVABLES, CENTRO DE VISITANTES Y DATACENTER D-ALIX

Telecomunicaciones

El Grupo ITER participa en el proyecto ALiX, una iniciativa del Cabildo Insular de Tenerife y liderada por ITER con el fin de fomentar la competitividad de la isla de Tenerife de cara al mercado global de las TIC eliminando las carencias estructurales del sector de las Tecnologías de la Información y la Comunicación en Canarias.

En el marco de esta iniciativa, se engloba la unidad de negocio especializada en infraestructuras de comunicaciones de las que dependen tanto el Centro de Procesos de Datos D-ALiX, como los diferentes proyectos de conectividad submarina (CanaLink) y terrestre (Instituto de Telecomunicaciones de Tenerife, SL).

Anillo Insular de Telecomunicaciones (AITT)

El Instituto Tecnológico y de Telecomunicaciones de Tenerife (IT^3), es un operador neutro de telecomunicaciones creado por el Instituto Tecnológico y de Energías Renovables (ITER) con la misión de fomentar y desarrollar la conectividad interior y exterior de la isla de Tenerife a través de su participación en diversos proyectos locales e internacionales que tienen como objetivo la expansión y fomento de la Sociedad de la Información en la isla de Tenerife y por extensión, en el resto del archipiélago Canario.

A lo largo del 2014 y 2015, IT^3 ha colaborado en numerosos proyectos de expansión de las infraestructuras de telecomunicaciones del AITT, Anillo Insular de Telecomunicaciones de Tenerife, del Cabildo Insular de Tenerife, para brindar a dicha infraestructura de la conectividad necesaria para poder ofrecer sus servicios de conectividad a los operadores Mayoristas, ampliando su red en los municipios de Candelaría, Granadilla de Abona, Arona y Adeje.

Para ello IT^3 ha realizado tanto la labor comercial de cara a los operadores para que éstos contraten los servicios de IT^3, como los estudios, proyectos y la ejecución e instalación de fibra óptica necesaria para ofrecer dicha conectividad.

En este sentido:

• Se ha realizado una activa labor comercial para la comercialización de los servicios de fibra oscura de IT^3 con el resultado de la firma de dos contratos con dos operadores mayoristas.

• Se han iniciado nuevos despliegues con el fin de adecuar la Red de IT^3 para poder prestar servicios de conectividad a uno de los nuevos clientes que entró en servicio en febrero del 2015.

• De cara a mantener los servicios con altos niveles de calidad IT^3 ha desarrollado sus procedimientos de mantenimiento de la red que explota con el fin de poder cumplir con los altos estándares de calidad que exigen los clientes a IT^3.

OPERARIOS DESPLEGANDO CABLE

MÁQUINA ZANJADORA

CanaLink

CanaLink es una empresa de cables submarinos de telecomunicaciones cuyo accionista es el Instituto Tecnológico de Telecomunicaciones de Tenerife, su misión consiste en desarrollar la infraestructura troncal de telecomunicaciones alternativa entre las Islas Canarias y la Península Ibérica.

El sistema de cables submarinos de CanaLink une Tenerife con la Península, así como con Gran Canaria y La Palma. Esta infraestructura se ha planteado conforme a los criterios de más alta calidad y solidez en su diseño de red, respondiendo a las necesidades técnicas y de servicio demandadas por los operadores de telecomunicaciones internacionales, necesarias en todo caso para eliminar de forma efectiva la brecha digital existente entre Canarias y el resto de regiones europeas.

En Tenerife, la reducción de esas barreras de entrada y por tanto el atractivo para empresas TIC (operadores u otros) será aún mayor, debido básicamente a la presencia del NAP como elemento de concentración de conectividad, y al despliegue de las troncales terrestres desarrollada por el Cabildo hasta la totalidad de los municipios de la isla.

En el caso particular de las acciones desarrolladas durante el año 2015, ITER ha trabajado y prestado servicios para el correcto funcionamiento del sistema:

• Participación activa en la entrega de servicios a clientes que durante el ejercicio han aumentado capacidad.

• Apoyo en las labores de ampliación de red, incluyendo recepción de equipos en los centros técnicos, diseño y desarrollo de la ingeniería de red, configuración y alta de circuitos de comunicaciones.

• Participación activa en la operación y mantenimiento (OyM) del proyecto. Incluyendo formación continua del personal de OyM del sistema CanaLink.

• Servicio de supervisión de las variables de control de los centros técnicos y tráfico de la red mediante un centro de control 24x7 con técnicos especializados. Además desde este centro se establece el contacto con los clientes.

• Mantenimiento y gestión de la red DCN para la interconexión de los centros técnicos de CanaLink.

• Administración financiera y contable de la empresa.

• Apoyo y soporte en proyectos internacionales: la nueva apuesta de Canalink por atraer a Tenerife sistemas internacionales requieren la colaboración del ITER en cuanto al seguimiento de estos proyectos y la actividad comercial. Durante el año 2015 se produjo el amarre del cable internacional ACE, hito clave para el desarrollo de las telecomunicaciones intercontinentales de las islas.

SALA CANALINK EN EL DATACENTER D-ALIX

Datacenter D-ALiX

D-ALiX (http://www.d-alix.com) es un datacenter de categoría mundial (TIER III+) que se enmarca dentro de la iniciativa ALiX. Esta infraestructura cuenta con más de 4500 m^2 de instalaciones, teniendo más de 2000 m^2 destinados a colocación de equipos IT. Es también estación base de cables submarinos, contando con arquetas de playa (BMH) y todas las infraestructuras necesarias para prestar estos servicios.

La filosofía de acción del datacenter D-ALiX es la de servir como infraestructura de base para que sus clientes desarrollen su modelo de negocio sin necesidad de realizar grandes inversiones, pasando en su lugar a un modelo de alquiler que les permita un crecimiento flexible, mientras se benefician de las economías de escala transmitidas por ITER, promotor de la infraestructura. Como valor añadido, cuentan con una sala de enlace (Meet-Me-Room), consistente en una estación neutra respecto a la selección .

El principal objetivo es ofrecer a los clientes unos servicios de alojamiento de alta disponibilidad y un entorno de oferta competitiva de comunicaciones masivas con el exterior, primando los siguientes conceptos como características principales a ofrecer al mercado de las tecnologías de la información y las comunicaciones:

- Altísimos niveles de seguridad lógica y física (24x7).
- Altos niveles de disponibilidad eléctrica, cumpliendo TIER IV.
- Total redundancia en equipos y distribución de la refrigeración.
- Resistencia a inclemencias y autonomía en caso de catástrofes.
- Proveer altos niveles de conectividad y calidad de las comunicaciones basados en la neutralidad en cuanto a la selección del operador.
- Total monitorización y control 24x7 de las instalaciones.

Durante 2015 se ha continuado con las labores de implantación de clientes en el CPD D-ALiX (NAP). A los ya existentes anteriormente (Instituto Insular de Informática y Comunicaciones, del Excmo. Cabildo Insular de Tenerife, CanaLink,Yoigo, ONO, Telefónica Soluciones, ATOS) se han añadido Vodafone, Blend Telecom, Thor Telecomunicaciones y otros clientes del sector de las telecomunicaciones. Desde D-ALiX se ha prestado soporte a la instalación y mantenimiento de servicios críticos de todos los usuarios y sus clientes.
A lo anterior hay que añadir que se da también servicio de mantenimiento y operativa para el superordenador Teide-HPC, segundo superordenador del país que presta servicios multidisciplinares y de alto valor añadidos a entidades públicas y privadas.

Por último, a finales del 2015 comenzó un proyecto de mejora de las infraestructuras buscando una reducción de los costes energéticos mediante la utilización de soluciones eficientes de refrigeración. Se espera que el proyecto esté en funcionamiento durante el año 2016.

INTERIOR DEL DATACENTER

ENTRADA DEL DATACENTER

Difusión y formación

El ITER dedica importantes esfuerzos a la difusión de su labor investigadora, desarrollando labores de divulgación de todos sus campos de trabajo, energía, nuevas tecnologías y medio ambiente, de forma que la población de la isla de Tenerife y sus visitantes no sean ajenos a las investigaciones llevadas a cabo. Además, siendo uno de los objetivos del ITER contribuir a la concienciación social de la necesidad de apoyar un desarrollo más sostenible, realiza también labores de formación y de sensibilización.

Cuenta con uno de los primeros equipamientos educativos dedicado a las energías renovables en España, iniciado en 1998, que ha ido ampliando con otras instalaciones como son el Centro de Visitantes y las Viviendas Bioclimáticas.

Participa en actividades formativas, cursos y conferencias, y además colabora en el desarrollo de prácticas formativas, en cursos y conferencias. Desarrolla programas específicos de difusión para proyectos del Instituto o para contribuir a la difusión general de la ciencia, como el programa de radio Planeta Vivo Radio o el de televisión Teleplaneta.

Realiza jornadas de puertas abiertas, participa en ferias y congresos tanto científicos como de índole más social. Utiliza todas las vías de difusión a su alcance, teniendo un papel muy importante las relacionadas con las nuevas tecnologías, tanto las páginas web como de las redes sociales.

EQUIPAMIENTOS DE DIVULGACIÓN Y EDUCACIÓN

Entre los equipamientos de divulgación y educación del ITER se encuentran el Paseo de Energías Renovables, el Centro de Visitantes y las Casas Bioclimáticas. Estos equipamientos se desarrollaron con el objetivo principal de divulgar, sensibilizar y formar tanto al público general como a estudiantes sobre las energías renovables así como dar a conocer las líneas de investigación del ITER relacionadas con las energías renovables, el medio ambiente y las nuevas tecnologías.

Además, el ITER cuenta con otra serie de herramientas de apoyo a la formación en materia de energías renovables entre las que se encuentra la Unidad Tecnológica de Demostración de Energías Renovables.

Paseo de Energías Renovables

Este equipamiento lleva en funcionamiento desde 1998, siendo un equipamiento pionero en España en este campo. En él se puede comprobar de forma práctica cómo fuentes renovables se transforman en energía aprovechable. Con este Paseo, se contribuye enormemente al acercamiento a la población de los sistemas de generación de energía a partir de fuentes renovables, y es un equipamiento que cumple una labor muy importante en la educación reglada, ya que permite a los centros de educación realizar una actividad complementaria para completar el desarrollo curricular en esta materia. El Paseo de Energías Renovables recibe cada año a unos 10000 visitantes, entre estudiantes y otras visitas guiadas.

Centro de Visitantes

Se inauguró en 2004, es un edificio bioclimático, que se caracteriza principalmente por su integración con el entorno. El edifico cuenta con un recorrido expositivo en el que se pretende captar la atención del visitante sobre la cuestión energética, las fuentes de energía no renovable, sus repercusiones sobre el medio ambiente, su carácter limitado, así como sobre la alternativa que suponen las fuentes renovables. Además de abordar contenidos relacionados con el problema energético, el cambio climático y el bioclimatismo, en él se puede acceder a la monitorización de cada una de las casas y se configura además como un espacio en el que se desarrollan multitud de actividades tanto de índole técnico como científico, que permiten al visitante local y a los turistas participar de una forma más activa y profundizar en los distintos conceptos. Para ello, el Centro cuenta con una sala de conferencias con capacidad para unas 200 personas, dos salas polivalentes, una tienda con productos relacionados con las actividades del Instituto y una zona de cafetería.

Durante 2015, el Centro de Visitantes, además de ser el punto inicial de las visitas generales al ITER, ha acogido una serie de visitas oficiales y eventos, entre los que destacan:

CENTRO DE VISITANTES

PASEO DE ENERGÍAS RENOVABLES

El Acto conmemorativo del 25 Aniversario del ITER que fue presidido por el presidente del Cabildo, Carlos Alonso; el presidente del ITER, Ricardo Melchior; el director de la Agencia Canaria de Investigación, Innovación y Sociedad de la Información del gobierno de Canarias, Manuel Miranda; el alcalde de Granadilla de Abona, Jaime González Cejas, el director del ITER, Manuel Cendagorta-Galarza y el presidente del Consejo Mundial de Energías Renovables (World Council for Renewable Energy, WCRE), Wolfgang Palz. 16 de septiembre de 2015. Las visitas oficiales internacionales de representantes gubernamentales de Malta y San Marino (24 de enero), del cónsul de Singapur (26 de marzo) , del embajador de Mali (23 de abril) o de la misión empresarial estadounidense (17 de noviembre), interesados en conocer los proyectos y actividades del ITER, en el establecimiento de posibles líneas de colaboración y para conocer las ventajas de las islas como `hub´ logístico.

La visita técnica de una delegación de Marruecos de la región Región Souss Massa Drâa con el objetivo de establecer contactos para posibles proyectos de colaboración de cara a la apertura del nuevo programa de financiación para proyectos de cooperación trasnacional, el Programa de cooperación transnacional ATLÁNTICO MEDIO 2014-2020. 25 de marzo de 2015.

La Master Class organizada por el Banco Santander e impartida por el Director del ITER, D. Manuel Cendagorta-Galarza López. 17 de junio 2015.
La celebración de la tercera edición del curso intensivo en innovación sistemática "Innovación, Liderazgo y Comunicación" organizado por el Cabildo Insular de Tenerife, a través del Parque Científico y Tecnológico de Tenerife (PCTT) y patrocinado por el ITER. Del 17 al 25 de julio de 2013.

Y la jornada "Las grandes infraestructuras en el Sur; presente y futuro" organizada por el Círculo de Empresarios y Profesionales del Sur de Tenerife (CEST). 1 octubre de 2015.

Casas bioclimáticas

El equipamiento de las casas bioclimáticas, inaugurado en 2010, es uno de los más interesantes como recurso formativo. Cuenta con 24 modelos de casas unifamiliares distintas, diseñadas con criterios bioclimáticos, abastecidas energéticamente a través de sus propios paneles fotovoltaicos y con paneles solares térmicos para el abastecimiento del agua caliente sanitaria, ambos integrados en cada vivienda. Ofrecen una amplia exposición de soluciones reales y replicables. Esta macro exposición de soluciones, tanto constructivas como de integración, ofrece al visitante la posibilidad de comprobar que se puede optar por soluciones más sostenibles sin renunciar a criterios estéticos y por supuesto sin renunciar al confort.

La singularidad de este equipamiento además se acrecienta por el hecho de que estas casas se ofertan como alojamiento, de forma que el visitante tiene la opción de comprobar y experimentar el confort y singularidad de vivir en viviendas de este tipo. Cada una de las casas son pequeños laboratorios equipados con sensores que permiten monitorizar la vivienda y mostrar en tiempo real su comportamiento térmico; por tanto, el inquilino puede experimentar cómo simples cambios en el uso de alguno de los elementos de la casa, varía este comportamiento.

En Julio del 2015 las casas bioclimáticas acogieron a los alumnos inscritos en el curso intensivo en innovación sistemática "Innovación, Liderazgo y Comunicación" organizado por el Cabildo Insular de Tenerife, a través del Parque Científico y Tecnológico de Tenerife (PCTT) y patrocinado por el ITER.

Así mismo, se continua con el programa de visitas guiadas para los clientes, de modo que una vez a la semana se ofrece la posibilidad a las personas que se están alojando en las Casas Bioclimática de realizar una visita guiada para conocer el proyecto por el que se crearon y conocer las técnicas bioclimáticas que se aplican en ellas. (http://casas.iter.es)

Unidad Tecnológica de Demostración de Energías Renovables

ITER, consciente de la importancia de la difusión del conocimiento entre la sociedad sobre las energías renovables y del papel que las infraestructuras tecnológicas pueden desempeñar en el ámbito de la formación, ha llevado a cabo el diseño y desarrollo de una Unidad Tecnológica de Demostración de Energías Renovables. Dicha unidad pretende ser una herramienta didáctica que ayude a los docentes en la formación teórico-práctica en el ámbito de las energías renovables y se encuentra disponible en las instalaciones del ITER para su dinamización por parte del personal técnico del Instituto previa solicitud.

La Unidad Tecnológica de Energías Renovables consiste en un equipamiento didáctico de demostración del funcionamiento de diferentes tipos de energías renovables de manera aislada y/o integradas en una red. Está equipada con todos los dispositivos de control necesarios para un correcto aprendizaje por parte del alumnado. En ella se pueden simular, a pequeña escala, múltiples escenarios de funcionamiento, de tal modo, que permite en un corto periodo de tiempo, realizar una gran variedad de prácticas.

UNIDAD TECNOLÓGICA

PRÁCTICAS FORMATIVAS NO LABORABLES

Siendo consciente de la necesidad formativa práctica y de aprendizaje, complementaria a la enseñanza teórica, de la importancia que supone el conocimiento del mundo laboral y de las necesidades que los nuevos puestos de trabajo y las nuevas profesiones plantean, se ha establecido un Convenio Marco de Cooperación Educativa entre el Cabildo Insular de Tenerife, la Universidad de la Laguna y la Fundación Canaria General de la Universidad de la Laguna para la gestión de las prácticas externas del alumnado de dicha Universidad, en el Cabildo Insular de Tenerife, en sus Organismos Autónomos y entidades participadas.

En el ámbito de aplicación de este convenio, el ITER ha acogido durante el año 2015 a 10 estudiantes que han realizado prácticas en las Áreas de Medioambiente, Tecnología y de Energías Renovables.

Además, el Instituto ha recibido a 2 alumnos más en el marco de los convenios específicos firmados con la Universidad de Florencia y la Universidad Carlos III de Madrid.

El ITER también colabora en la formación de alumnos de Ciclos formativos. En concreto, durante el año 2015 se firmó un concierto especifico de colaboración con el IES San Matías para la realización de prácticas por parte del alumnado del 2º Ciclo de FP de Energías Renovables y con la Unidad Funcional de Educación Ambiental del Área de Medio Ambiente, Sostenibilidad Territorial y de Recursos y Aguas del Cabildo Insular de Tenerife para la realización de prácticas por parte del alumnado del Ciclo Técnico Superior de Educación y Control Ambiental del Centro Integrado de Formación Profesional "Los Gladiolos".

CENTRO DE EXCELENCIA DE DESARROLLO E INNOVACIÓN

El Cabildo de Tenerife, junto con el ITER, pretende poner en valor las infraestructuras desarrolladas en el marco del proyecto ALiX a partir de la capacitación y el empleo, dotando a la isla de profesionales que puedan prestar sus servicios en empresas del sector en Canarias, con una visión hacia el mercado internacional.

Por ello, se ha diseñado y puesto en marcha el Centro de Excelencia de Desarrollo e Innovación (CEDeI), un plan de formación para promover el empleo en el sector tecnológico, especialmente en el campo del desarrollo de aplicaciones informáticas.

Este proyecto tiene como principal objetivo poner en marcha servicios de desarrollo de aplicaciones de software, a partir de un programa de formación y empleo capaz de adecuar los conocimientos a la demanda real de las empresas. Con este programa de formación remunerado la Isla se dotará paralelamente de un conjunto de profesionales de una alta cualificación formados en las últimas tecnologías y metodologías de desarrollo, que dispondrán de un inicio de carrera profesional tras el proceso formativo. Concretamente, durante el año 2015, en el CEDeI se han formado más de 90 personas.

CEDEI

PROGRAMAS DE DIFUSIÓN

ITER desarrolla programas específicos de difusión, tanto para dar una mayor visibilidad a proyectos propios como para contribuir a la difusión general de la ciencia.

Planeta Vivo Radio

Es un programa de difusión y divulgación científica del ITER y RNE en Canarias que coordina la División de Medio Ambiente. Este programa radiofónico de 50 minutos se emite semanalmente por Radio 5 para toda Canarias y por Radio Exterior de España (REE) para todo el mundo.

Esta iniciativa de RNE y el ITER nació en un año muy especial (2008), el Año Internacional del Planeta Tierra, y pretende contribuir a la difusión y el cumplimiento de los objetivos de esta importante declaración internacional proclamada por la Asamblea General de las Naciones Unidas en su sesión plenaria del 22 de diciembre de 2005. El objetivo principal de esta declaración es concienciar a la sociedad de la relación existente entre Humanidad y Planeta Tierra, y resaltar la importancia que las Ciencias de la Tierra tienen en la consecución de un futuro equilibrado y sostenible, que aumente la calidad de vida y salvaguarde la dinámica planetaria. PLANETA VIVO RADIO está cofinanciado por la Fundación Española para la Ciencia y la Tecnología (FECYT), Ministerio de Ciencia e Innovación y Cabildo Insular de Tenerife. Todos los programas emitidos están disponibles en la web del programa http://www.planetavivoradio.es.

TELEPLANETA

TELEPLANETA es un proyecto de divulgación científica consolidado desde el año 2009, y que se elabora conjuntamente con Televisión Española en Canarias. Es un programa de televisión de 20 minutos de duración en el que se tratan diversos temas científicos, que incluyen riesgos naturales, ciencia y tecnología y que es emitido por el Canal 24 horas de TVE, así como por el Canal Internacional, y a nivel regional por La1 de TVE. Este proyecto permite llevar de primera mano y a través de una plataforma de difusión masiva como lo es TVE, multitud de noticias y descubrimientos científico tecnológicos, permitiendo al espectador incrementar su cultura científica e innovadora.

TELEPLANETA, conducido por el geólogo David Calvo, es un producto elaborado íntegramente desde Canarias para el mundo y el objetivo principal del mismo es afirmarse como un programa de los clasificados por RTVE como de "servicio público" que contribuye a concienciar a la sociedad de la relación existente entre Humanidad y Planeta Tierra. La comisión de la duodécima edición de "Ciencia en Acción" para las modalidades de Cortos Científicos, Materiales Didácticos y Trabajos de Divulgación acordó por unanimidad premiar en la modalidad de Cortos Científicos al programa TELEPLANETA por la importancia y relevancia de sus programas semanales informando de los riesgos de los desastres naturales y las medidas para paliarlos. "Ciencia en Acción" es una iniciativa del Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC), Ciencia Viva, la Real Sociedad Española de Física (RSEF), la Sociedad Geológica de España (SGE) y la Universidad Nacional de Educación a Distancia (UNED).

TELEPLANETA

Proyecto NOCHE DE LOS VOLCANES

La 4º edición de LA NOCHE DE LOS VOLCANES, que tuvo lugar el 25 de septiembre de 2015, se desarrolló en un total de 12 municipios, siete de Canarias (Fuencaliente, La Palma; La Frontera, El Hierro; Yaiza, Lanzarote; Puerto de la Cruz, Tenerife; Pájara, Fuertventura; Ingenio, Gran Canaria; y Hermigua, La Gomera) y cinco de la España peninsular (Almagro, Piedrabuena, Argamasilla de Calatrava, Ciudad Real y Olot). El número de personas que asistieron y participaron en LA NOCHE DE LOS VOLCANES 2015 fue de 14.493 personas; un incremento muy significativo (113,13%) respecto a las 6.800 personas de la pasada edición de 2014.

El objetivo principal de LA NOCHE DE LOS VOLCANES consiste en acercar el público en general a los investigadores que trabajan sobre el fenómeno volcánico, permitiendo el intercambio directo, la celebración de reuniones y el desarrollo de numerosas actividades. Esta celebración le proporciona a los asistentes, y en particular a los jóvenes escolares, la oportunidad de conocer a investigadores en un marco distendido y festivo, que contará con infinidad de actividades y en los que se aprovechará para poner de relieve el atractivo del fenómeno volcánico, así como una carrera de investigación sobre uno de los fenómenos naturales más atractivos; los volcanes. Dada la importancia del turismo para España, y en particular para Canarias, en esta 4ª edición incluyeron nuevamente actividades destinados a los turistas que nos visitan con la finalidad de que encuentren durante su visita con un atractivo adicional científico-educativo-cultural. En esta edición participaron investigadores españoles y científicos de Alemania, Argentina, Camerún, Chile, Colombia, Costa Rica, Ecuador, EE.UU. de América, Filipinas, Francia, Indonesia, Islandia, Italia, Japón, México, Nueva Zelanda, Portugal, Reino Unido, Suiza, Taiwán y Trinidad y Tobago que trabajan sobre el fenómeno volcánico.

LA NOCHE DE LOS VOLCANES es un proyecto promovido por La Palma Research Centre (LPRC), el ITER y el INVOLCAN, y fue uno de los 5 proyectos aprobados por el programa Horizonte 2020 de la Unión Europea para celebrar "La Noche Europea de los Investigadores" en España en 2014 y 2015.

La NOCHE DE LOS VOLCANES forma parte de la actividad que se conoce por "La Noche Europea de los Investigadores" que co-financia el programa Horizonte 2020 de la Unión Europea y que se celebra anualmente en toda Europa y en países vecinos el último viernes de septiembre. En 2015, estos eventos de divulgación científica tuvieron lugar el viernes 25 de septiembre en unas 300 ciudades de 24 países europeos y países vecinos.

Plan de visibilidad Casas bioclimáticas

Se continúa con la realización publicaciones divulgativas sobre el proyecto y las técnicas bioclimáticas, y se siguen ofertando visitas técnicas a las viviendas, así como visitas guiadas para el público en general y para las personas que se alojan en ellas.

Para la difusión del proyecto a mayor escala se ha mantenido una estrecha colaboración con medios de comunicación tanto nacionales como internacionales, además se ha presentado el proyecto en congresos vinculados a eficiencia energética en edificación, arquitectura sostenible, integración de renovables y alojamientos vacacionales sostenibles. Así como situarlo como un referente de Buena Práctica a nivel nacional e internacional, gracias al reconocimiento como tal del Comité de Hábitat de las Naciones Unidas.

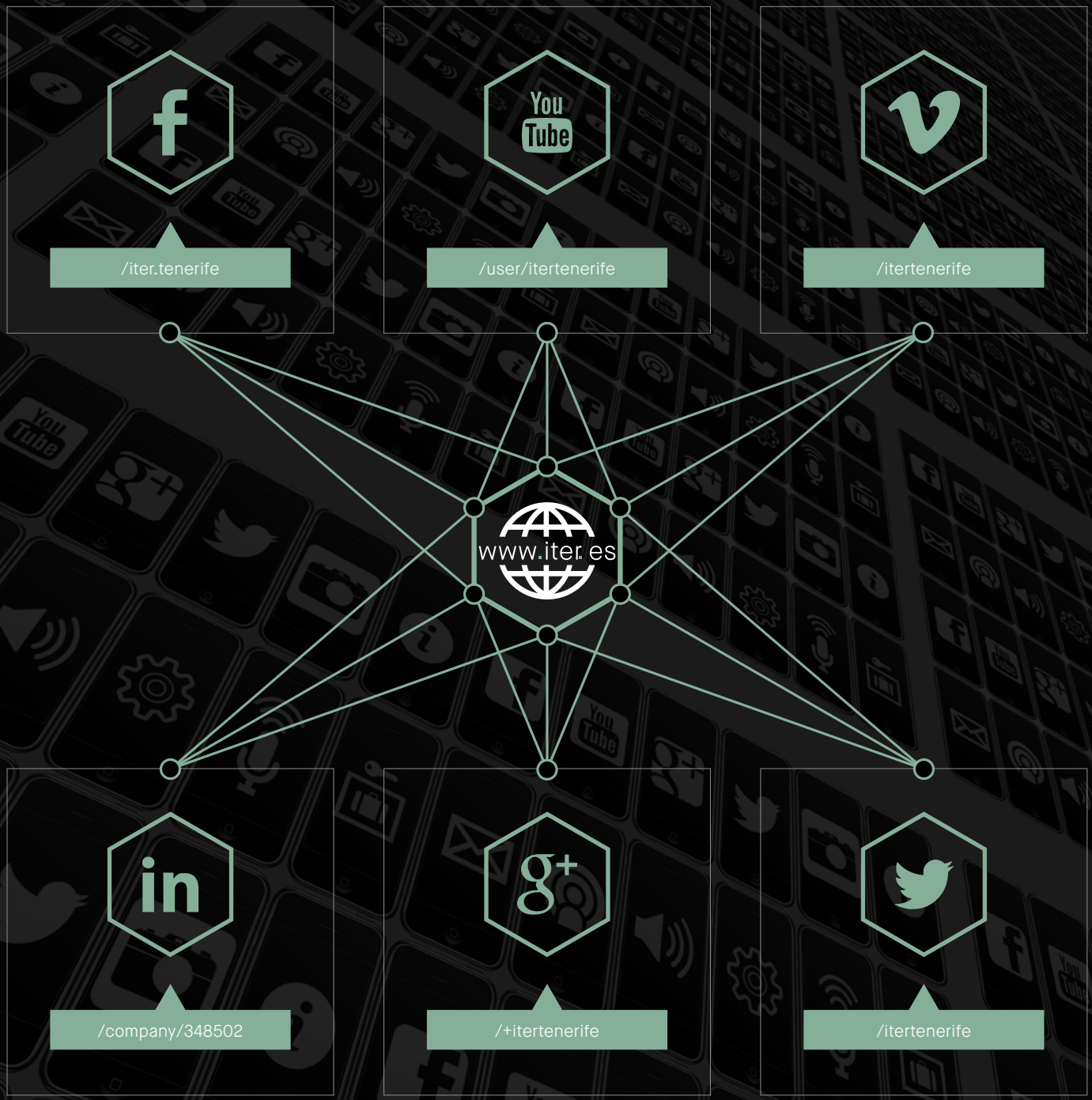
Las pernoctaciones en las viviendas han pasado de 1.610 en 2011 a 5.083 en 2015, lo que implica una mejora consistente de la base de datos de satisfacción bioclimática de los usuarios y un mayor conocimiento del proyecto tanto a nivel nacional como internacional.

La web propia, http://casas.iter.es, en la que pueden consultarse las condiciones de estancia en las viviendas, los servicios disponibles y la forma en la que se realizan las reservas, ha recibido durante 2015, 27.009 visitas. El Facebook se mantiene como una de las caras visibles del proyecto, con la publicación de bioconsejos de fácil aplicación para cualquier usuario de una edificación e intentado ser un punto de consulta e información.

WEB Y REDES SOCIALES

Con el objetivo de dar una mayor visibilidad no solo a la Institución, sino también a algunos proyectos concretos, se han desarrollado varias web, y se dispone de diferentes páginas en las redes sociales como Facebook, Twitter, Google+, LinkedIn o YouTube.

Con motivo del 25 aniversario del Instituto, la página web del ITER y la presencia del ITER en las redes sociales se ha adaptado a la nueva imagen corporativa.



JORNADAS DE PUERTAS ABIERTAS

El ITER es consciente de la importancia de promover la cultura científica entre la población. Por ello, apuesta por celebrar de forma periódica Jornadas Divulgativas en las que los asistentes puedan visitar instalaciones que normalmente están cerradas al público y conocer las actividades y proyectos que se llevan a cabo, de una forma lúdica y participativa.

Durante el año 2015 se ha mantenido la línea desarrollada en los últimos años de difundir y participar en eventos europeos y nacionales, como la Semana Europea de la Energía Sostenible (EUSEW) o las Semanas de la Ciencias y la Innovación. Dentro de la EUSEW 2015 se organizaron varios días temáticos con la colaboración de la Agencia Insular de Energía de Tenerife (Días de la Energía Eólica, Días de las Energías Renovables en islas, Días de la Energía solar y Días de la arquitectura sostenible) en los que participaron diversos centros educativos y colectivos de la isla. La EUSEW fue lanzada por la Comisión Europea en el año 2005, como evento clave para la promoción de las energías renovables y de la eficiencia energética dentro de la Campaña de Energía Sostenible para Europa. Por tanto, poder participar en ellas con estas Jornadas de Puertas Abiertas supone un reconocimiento al papel de este equipamiento y de sus promotores en la consecución de un futuro energéticamente sostenible para la isla de Tenerife.

Además de promover la participación en eventos europeos, el ITER apuesta también por la divulgación de la ciencia a nivel nacional. Por ello, además de participar en otros eventos dentro de la celebración de las semanas de la ciencia promovida por la FECYT, el ITER organizó varios eventos propios en sus instalaciones en colaboración con la Agencia Insular de Energía. Así, durante varios días del mes de noviembre, se realizaron dinamizaciones del proyecto educativo ¿Es posible Una isla 100% renovable?, Gymakanas energéticas y se celebró el día de la Energía en Familia, contando con una participación total de 350 personas.

Asimismo, a nivel local participó, en colaboración con la Agencia Insular de la Energía de Tenerife, en las Semanas de Calidad del 9 al 15 de noviembre y en el Campus de la Ciencia y la Tecnología de la Universidad de La Laguna organizando visitas al ITER para mostrar de primera mano la actividad investigadora que se realiza en el Instituto.

XII FERIA DE LA CIENCIA DE LA OROTAVA

II FERIA DE LAS VOCACIONES CIENTÍFICAS

CONGRESOS Y EVENTOS CIENTÍFICOS

Foro de Innovación de Canarias fi2 organizado por el Cabildo Insular de Tenerife a través del Programa TF Innova y el Parque Científico y Tecnológico de Tenerife, 22 y 23 de enero 2015 en TEA Tenerife Espacio de las Artes en Santa Cruz de Tenerife.

II Edición del **Congreso de Ciber Seguridad de Canarias "Hackron 2015"**, que se celebró los días 13 y 14 de febrero de 2015 en Santa Cruz de Tenerife.

Feria Experimenta y Diviértete organizada en el marco de la final del torneo FIRST LEGO LEAGUE, 22 de marzo de 2015. ITER participó en la feria con un stand sobre el proyecto ALiX.

Participación en la mesa Redonda "Canarias como plataforma de I+D+i de Energías Renovables" en el marco de la **I Cumbre Internacional de Energías Renovables CAN2015** celebrada el 26 de marzo de 2015 en Presidencia del Gobierno, Santa Cruz de Tenerife.

Charla "Evolución y perspectivas de la tecnología fotovoltaica" enmarcada dentro del programa de actos del **Día del Libro 2015** organizado por la Universidad de la Laguna, 28 abril 2015.

IV Feria de los Jóvenes Investigadores organizada por la Asociación de Jóvenes Investigadores de Tenerife (JINTE) y por el Aula Cultural de Divulgación Científica (ACDC) de la Universidad de La Laguna, Plaza de la Concepción de la Laguna, 6 de junio de 2015. El ITER participó con el Taller "Fibra Óptica: viajando a través de la luz" así como con una charla acerca del Proyecto Isla Renovable y la importancia de la divulgación científica y el acercamiento de la ciencia a los jóvenes.

Campus de la Ciencia y la Tecnología de la ULL "Campus Cienci@ULL" organizado por la Universidad de la Laguna y CIENCIA@ULL en el marco del cual recibimos en nuestras instalaciones a los alumnos participantes en el mismo, 9 y 21 de julio de 2015. Este programa formativo, de carácter práctico y lúdico, tiene como principal finalidad potenciar la "curiosidad científica del alumnado de 3º y 4º de la ESO y 1º de Bachillerato de los centros escolares de Canarias", mostrándoles de primera mano la labor diaria que desarrolla un/a investigador/a de la ULL y de centros de I+D asociados a la misma.

Jornadas "Desarrollo de la geotermia en Canarias. Una apuesta por la sostenibilidad" organizadas por el Instituto Volcanológico de Canarias (INVOLCAN), celebradas en Santa Cruz de Tenerife (Museo de la Naturaleza y el Hombre, 28 de julio de 2015) y en Las Palmas de Gran Canarias (Edificio Incube – Reciento Ferial de Canarias, INFECAR, 29 de julio de 2015).

Congreso Xflow User Conveference sobre las últimas tecnologías de simulación CFD y sus aplicaciones dentro de los sectores de automoción, aeroespacial, naval, ingeniería civil y energía, celebrado en Madrid, del 9 al 10 de septiembre de 2015. El ITER participó en esta conferencia con la ponencia "TeideHPC: using Xflow in a supercomputing infrastructure".

XI Seminario "Respuestas desde la comunicación y la educación frente al cambio climático" del Grupo de Trabajo del Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino, Segovia, del 1 al 2 de octubre de 2015. Este seminario constituye un foro de reflexión, trabajo e intercambio de experiencias entre las personas e instituciones que desarrollan programas y campañas de sensibilización, educación y participación ciudadana en materia de cambio climático.

Tercera edición del **Congreso OpenNebulaConf 2015** celebrado en Barcelona, 20 al 22 de octubre de 2015. El ITER participó en este encuentro entre los desarrolladores, proveedores y clientes del software OpenNebula con la ponencia "OpenNebula implementation in TeideHPC infrastructure".

II Edición de la **Feria de las Vocaciones Científicas y Profesionales de Canarias** organizada por la Universidad de La Laguna y su Fundación General, Santa Cruz de Tenerife, 22 y 23 de octubre 2015. El ITER participó con un stand demostrativo junto con la Agencia insular de Energía de Tenerife en esta Feria, que tiene como principal objetivo informar, orientar, formar y motivar al alumnado de dichos niveles educativos, acercándolo al ámbito científico y profesional, a la vez que se resuelven sus dudas e inquietudes acerca de sus posibles salidas laborales.

Miniferia de la Ciencia y la Innovación promovida por el Gobierno de Canarias, a través de la Agencia Canaria de Investigación, Innovación y Sociedad de la Información (ACIISI) en el marco de las Semanas de la Ciencia y la Innovación en Canarias 2015, Santa Cruz de Tenerife, 19, 20 y 21 de Noviembre 2015.

XII Feria de la Ciencia de la Orotava organizada por Cienciamania y el Ayuntamiento de la Orotava en la Plaza de la Constitución de la Orotava, 15 de noviembre 2015.

Africagua Canarias, Encuentro Empresarial Internacional bajo la temática del Agua y las Energías Renovables, promovido por la Cámara de Comercio de Fuerteventura y dedicado a facilitar contactos empresariales sobre la tecnología del ciclo del agua y las energías renovables con países africanos, Fuerteventura, 19 y 20 de noviembre.

Bioinformatics as a driver of Innovation celebardo en Madrid, 12 de noviembre de 2015. El ITER participó con una ponencia sobre supercomputaciçón y genética en este evento organizado por el Instituto Nacional de Bioinformática (INB) junto con Intel y Atos, que reunió a profesionales del ámbito de las pequeñas y medianas empresas, hospitales y centros de investigación para explorar nuevas vías de colaboración entre estos actores.

Participación con la ponencia "Nube en el Teide (HPC)" en **XXVI Jornadas Técnicas de RedIRIS**, celebradas los días 24 al 26 de noviembre en el Auditorio de Tenerife "Adán Martín", en Santa Cruz de Tenerife. RedIRIS organiza estas jornadas con la colaboración del Instituto de Astrofísica de Canarias (IAC), la Universidad de la Laguna (ULL) y Cabildo de Tenerife, a través del Parque Científico y Tecnológico de Tenerife (PCTT). https://www.rediris.es/jt/jt2015/.

COMUNICACIONES Y PUBLICACIONES CIENTÍFICAS / DIVULGATIVAS

Publicaciones propias

Boletín informativo trimestral del ITER "LessCO_2". Este boletín se publica en la web del ITER y se envía por correo electrónico a más de 400 organizaciones.

Memoria Anual de Actividades del ITER. Se publica en la web del ITER y en ella se recogen los principales proyectos y actividades realizadas por el ITER durante el año.

Contribuciones a congresos

Autores: L. Marechal, J. Fernández, G. Moncho, C. Montes, M. Delgado, J. Rodríguez, M. Friend, M. Cendagorta
Título: **Building a PV Based Microgrid as a Smart Energy Solution for a Small-Size Touristic Village**
Tipo de participación: Poster
Congreso: 31st European Photovoltaic Solar Energy Conference and Exhibition
Lugar celebración: Hamburgo, Alemania

Autores: M. Cendagorta, E. Friend, G. Galván, M. Huebra, J. Martín, M. Torres, C. González, M.A. González, A. Jarzabek, A. Moreno, F. Martín de la Escalera
Título: **PRONTAS: Remotely Piloted Solar Plane Prototype**
Tipo de participación: Poster
Congreso: 31st European Photovoltaic Solar Energy Conference and Exhibition
Lugar celebración: Hamburgo, Alemania

Autores: J. Sachau, M. Cendagorta-Galarza López, M. Ney
Título: **Performance of Photovoltaic Power Systems under Grid Protection Constraints**
Tipo de participación: Poster
Congreso: 31st European Photovoltaic Solar Energy Conference and Exhibition
Lugar celebración: Hamburgo, Alemania

Autores: L. Ocaña, A. Linares, E. Llarena, C. Montes, O. González, D. Molina, A. Pío, C. Quinto, M. Friend, M. Cendagorta
Título: **Adaptation of a Crystalline Silicon Solar Cell Laboratory to Produce Perovskite Solar Devices**
Tipo de participación: Poster
Congreso: 31st European Photovoltaic Solar Energy Conference and Exhibition
Lugar celebración: Hamburgo, Alemania

Autores: C. Quinto, A. Linares, E. Llarena, C. Montes, O. González, D. Molina, A. Pío, L. Ocaña, M. Friend, M. Cendagorta
Título: **Screen Printing for Perovskite Solar Cells Metallization**
Tipo de participación: Poster
Congreso: 31st European Photovoltaic Solar Energy Conference and Exhibition
Lugar celebración: Hamburgo, Alemania

Publicaciones en revistas científicas

IonGAP: integrative bacterial genome analysis for Ion Torrent sequence data. Adrian Baez-Ortega1,§, Fabian Lorenzo-Diaz2,3,§, Mariano Hernandez2, Carlos Ignacio Gonzalez-Vila1, Jose Luis Roda-Garcia4, Marcos Colebrook4,* and Carlos Flores2,3,5,*. Bioinformatics. 2015 Sep 1;31(17):2870-3. doi: 10.1093/bioinformatics/btv283. Epub 2015 May 6.

Carrillo J., Guerra J. C., Cuevas E. and Barrancos J. (2015). **Characterization of the Marine Boundary Layer and the Trade-Wind Inversion over the Sub-tropical North Atlantic**. Boundary-Layer Meteorology, 158(2), 311-330, doi:10.1007/s10546-015-0081-1.

Marrero-Diaz R., López D., Pérez N. M., Custodio E., Sumino H., Melián G. V., Padrón E., Hernandez P. A., Calvo D., Barrancos J., Padilla G., and Sortino F. (2015). **Carbon dioxide and helium dissolved gases in groundwater at central Tenerife Island, Canary Islands: chemical and isotopic characterization**. Bulletin of Volcanology, 77(10), doi:10.1007/s00445-015-0969-0.

Harvey M., Rowland. J. V., Chiodini G., Rissmann C. F., Bloomberg S., Hernández P. A., Mazot A., Viveiros M. F. and Werner C. (2015). **Heat flux from magmatic hydrothermal systems related to availability of fluid recharge**. Journal of Volcanology and Geothermal Research, 302, 225-236; doi:10.1016/j.jvolgeores.2015.07.003.

Padrón E., Hernández P. A., Pérez N. M., Melián G., Carmona E., Almendros J., Sumino H., Kusakabe M. and Wakita H. **Geochemical evidences of two different source of seismicity at Deception volcano, South Shetland Islands, Antarctica**. Antarctic Science, 27(06), 557-565, doi:10.1017/S0954102015000346.

Pérez N. M., Somoza L., Hernández P. A., González de Vallejo L., León R., Sagiya T., Biain A., González F.J., Medialdea T., Barrancos J., Ibáñez J., Sumino H., Nogami K. and Romero C. (2015). **Reply to comment from Blanco et al. on "Evidence from acoustic imaging for submarine volcanic activity in 2012 off the west coast of El Hierro (Canary Islands, Spain)** by Pérez et al. [Bull. Volcanol. (2014), 76:882-896]. Bulletin of Volcanology, 77:63, doi:10.1007/s00445-015-0948-5.

Marrero-Diaz R., Alcalá F. J., Pérez N. M., López D. L., Melián G. V., Padrón E., Padilla G. D. (2015). **Aquifer Recharge Estimation through Atmospheric Chloride Mass Balance at Las Cañadas Caldera, Tenerife, Canary Islands, Spain**. Water, 7, 2451-2471; doi:10.3390/w7052451.

Dionis S. M., Pérez N. M., Hernández P. A., Melián G. V., Rodríguez F., Padrón E., Sumino H., Barrrancos J., Padilla G., Fernandes P., Bandomo Z., Silva S., Pereira J. M., Semedo H. and Cabral J. (2015). **Diffuse CO_2 degassing and volcanic activity at Cape Verde islands, West Africa**. Earth Planets Space, 67:48, doi:10.1186/s40623-015-0219-x.

Piña-Varas P., Ledo J., Queralt P., Marcuello A., Bellmunt F., Ogaya X., Pérez N. M. , and Rodríguez-Losada J.A. (2015). **Vertical collapse origin of Las Cañadas caldera (Tenerife, Canary Islands) revealed by 3-D magnetotelluric inversion** (2015). Geophysical Research Letters, 42(6), 1710–1716, doi:10.1002/2015GL063042.

Rodríguez F., Pérez N. M., Padrón E., Melián G., Piña-Varas P., Dionis S., Barrancos J., Padilla G., Hernández P., Marrero R., Ledo J., Bellmunt F., Queralt P., Marcuello A. and Hidalgo R. (2015). **Surface geochemical and geophysical studies for geothermal exploration at the Southern Volcanic Rift Zone of Tenerife, Canary Islands, Spain**. Geothermics, 55, 195–206, doi:10.1016/j.geothermics.2015.02.007.

Hernández P.A., Melián G., Giammanco S., Sortino F., Barrancos J., Pérez N.M., Padrón E., López M., Donovan A., Mori T. and Notsu K. (2015). **Contribution of CO_2 and H_2S emitted to the atmosphere by visible and non-visible degassing from volcanoes: The Etna Volcano case study**. Survey in Geophysics, 36(3), 327-349, doi:10.1007/s10712-015-9321-7.

Padrón E., Pérez N. M., Rodríguez F., Melián G., Hernández P. A., Sumino H., Padilla G., Barrancos J., Dionis S., Notsu K., and Calvo D. (2015). **Dynamics of diffuse carbon dioxide emission from Cumbre Vieja volcano, La Palma, Canary Islands**. Bulletin of Volcanology, 77, 1-15, doi: 10.1007/s00445-015-0914-2.

Rodríguez F., Pérez N.M., Padrón E., Melián G., Hernández P., Asensio-Ramos M., Dionis S., López G., Marrero R., Padilla G., Barrancos J. and Hidalgo R. (2015). **Diffuse helium and hydrogen degassing to reveal hidden geothermal resources in oceanic volcanic islands: The Canarian archipelago case study**. Surveys in Geophysics, 36(3), 351-369, doi:10.1007/s10712-015-9320-8.

Dionis S. M., Melián G., Rodríguez F., Hernández P. A., Padrón E., Pérez N. M., Barrancos J., Padilla G., Sumino H., Fernández P., Bandomo Z., Silva S., Pereira J.M. and Semedo H. (2015). **Diffuse volcanic gas emission and thermal energy release from the summit crater of Pico do Fogo, Cape Verde**. Bulletin of Volcanology, 77:10, doi:10.1007/s00445-014-0897-4.

D'Orazio G., Asensio-Ramos M. Hernández-Borges J. Rodríguez-Delgado M. Á., Fanali S. (2015). **Evaluation of the combination of a dispersive liquid-liquid microextraction method with micellar electrokinetic chromatography coupled to mass-spectrometry for the determination of estrogenic compounds in milk and yogurt**. Electrophoresis, 36, 615 - 625. doi:10.1002/elps.201400452.

Rodríguez-Losada J.A., Eff-Darwich A., Hernández L.E., Viñas R., Pérez N.M., Hernández P.A., Melián G., Martínez-Frías J., Romero-Ruiz C., Coello-Bravo J.J. (2015). **Petrological and geochemical Highlights in the floating fragments of the October 2011 submarine eruption offshore El Hierro (Canary Islands): Relevance of submarine hydrothermal processes**. Journal of African Earth Sciences, 102, 41-49, doi:10.1016/j.jafrearsci.2014.11.005.

Pérez N. M., Somoza L., Hernández P. A., González de Vallejo L., León R., Sagiya T., Biain A., González F.J., Medialdea T., Barrancos J., Ibáñez J., Sumino H., Nogami K. and Romero C. (2014). **Evidence from acoustic imaging for submarine volcanic activity in 2012 off the west coast of El Hierro (Canary Islands, Spain)**. Bulletin of Volcanology, 76:882, doi:10.1007/s00445-014-0882-y.

Socas-Rodríguez B., Asensio-Ramos M., Hernández-Borges J. and Rodríguez-Delgado M. A. (2014). **Analysis of oestrogenic compounds in dairy products by hollow-fibre liquid-phase microextraction coupled to liquid chromatography**. Food Chemistry, 149, 319-325. doi:10.1016/j.foodchem.2013.10.066.

Melián G. V., Hernández P. A., Padrón E., Pérez N. M., Barrancos J., Padilla G., Dionis S., Rodríguez F., Calvo D. and Nolasco D.(2014). **Spatial and temporal variations of diffuse CO_2 degassing at El Hierro volcanic system: relation to the 2011-2012 submarine eruption**. Journal of Geophysical Research (Solid Earth), 119(9), 6976–6991, doi:10.1002/2014JB011013.

Machín-Sánchez M., Asensio-Ramos M., Hernández-Borges J. and Gil-Rodríguez M. C. (2014). **CE-MS fingerprinting of Laurencia complex algae (Rhodophyta)**. Journal of Separation Science, 37, 711-716, doi:10.1002 jssc.201301199.

Hernández P. A., Calvari S., Ramos A., Pérez N. M., Márquez A., Quevedo R., Barrancos J., Padrón E., Padilla G. López D., Rodríguez-Santana, A., Melían G., Dionis S., Rodríguez F., Calvo D. and Spampinato L. (2014). **Magma emission rates from shallow submarine eruptions using thermal airbone imaging**. Remote Sensing of Environment, 154, 219–225, doi

Tesis de maestría y doctorales defendidas

Geoquímica de las emanaciones difusas en sistemas volcánicos: implicaciones para la exploración geotérmica y la vigilancia volcánica en Canarias. Facultad de Geología, Universidad Complutense de Madrid (UCM). Doctorando: Fátima Rodríguez. Co-Directores: Dr. Nemesio M. Pérez (ITER), Dr. Pedro A.Hernández (ITER) & Dr. Eleazar Padrón (ITER). Fecha: 30 octubre 2015.

Geoquímica de las emanaciones de gases volcánicos-hidrotermales en edificios geológicos de Cabo Verde y Canarias. Departamento de Química Analítica, Nutrición y Bromatología, Universidad de La Laguna (ULL). Doctorando: Samara Dionis. Co-Directores: Dr. Nemesio M. Pérez (ITER), Dr. Pedro A.Hernández (ITER) & Dra. Gladys Melián (ITER). Fecha: 3 julio 2015

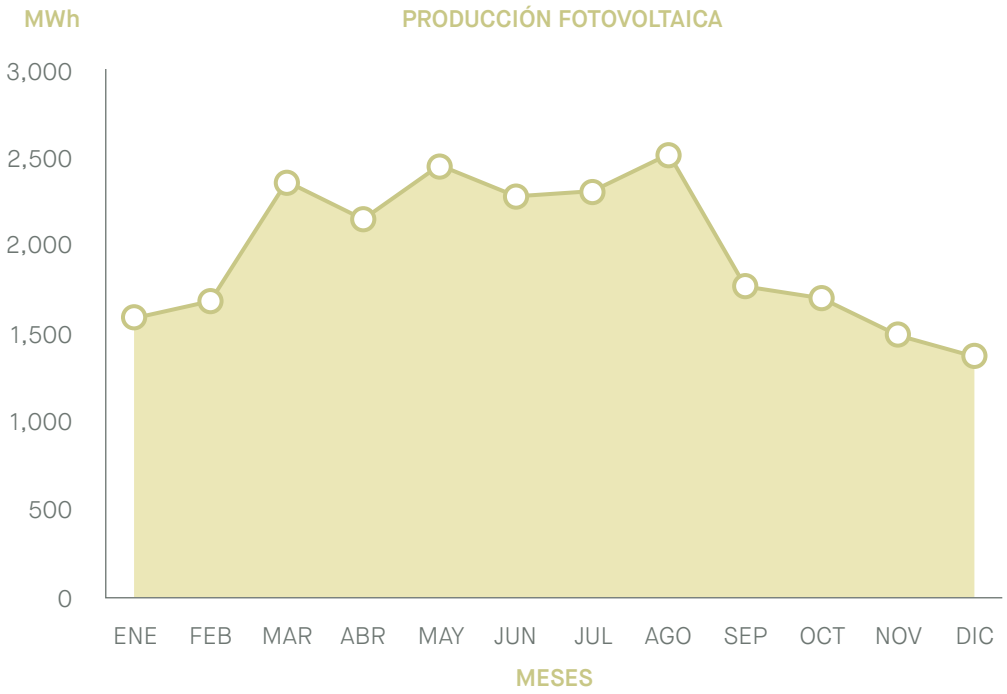
Producción energética

Grupo ITER ejecuta proyectos tanto de plantas fotovoltaicas como de parques eólicos.

En el campo de la fotovoltaica, el Grupo ha llevado a cabo la instalación de 41 MW, que corresponde al 46% de la potencia fotovoltaica total instalada en la isla.

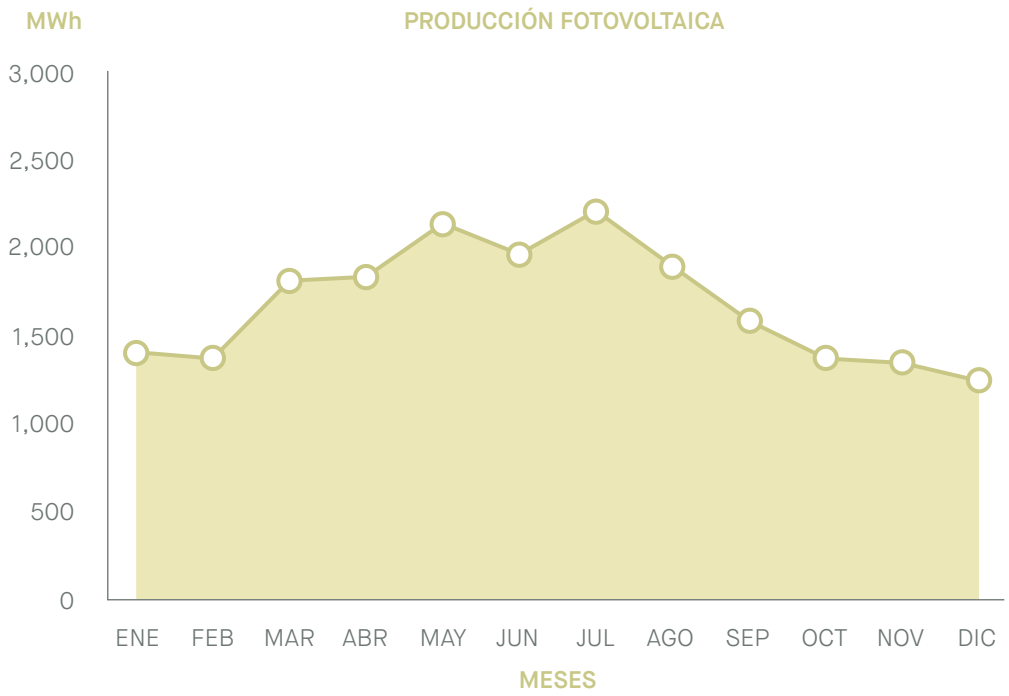
En cuanto a la energía eólica, el Grupo posee 13,16 MW distribuidos en tres parques eólicos y, tras la asignación de potencia en el último concurso eólico, instalará tres nuevos parques eólicos que sumarán 55,2 MW al total de la potencia eólica instalada en Tenerife.

A continuación se presentan los datos de la producción energética, correspondientes al año 2015, de las instalaciones que pertenecen al Grupo ITER.



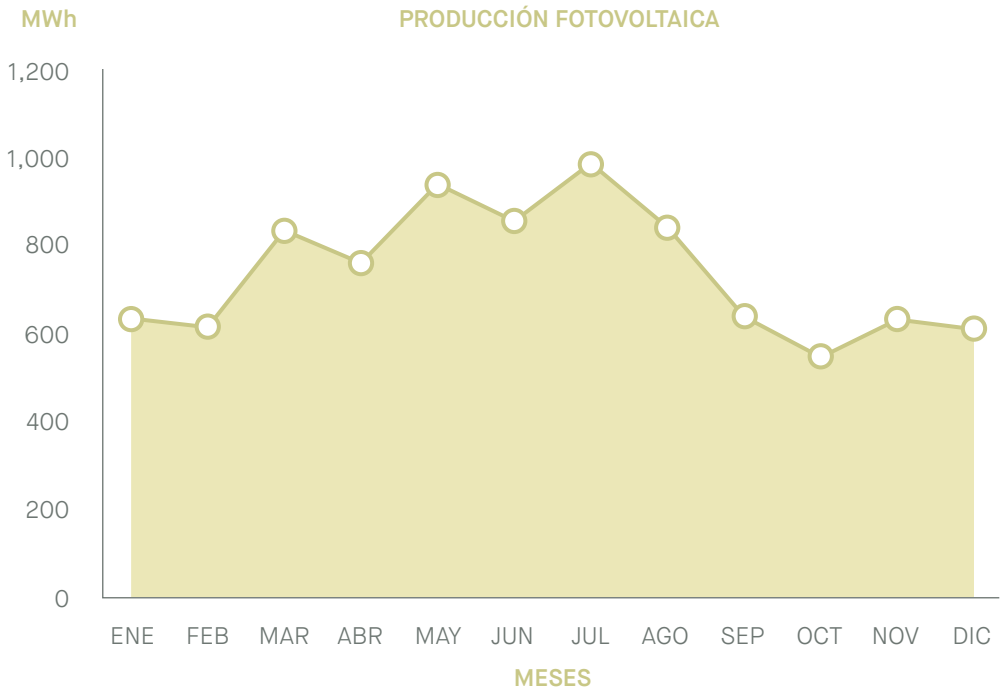
POTENCIA INSTALADA	13 MW
ENERGÍA GENERADA (AÑO 2015)	23.140 MWh
PARTICIPACIÓN DELITER	3,08%
CONSUMO EQUIVALENTE	27.392 personas
EMISIÓN DE CO_2 EVITADA	12.850 Tn
LOCALIZACIÓN	ITER, Granadilla de Abona

SOLTEN I



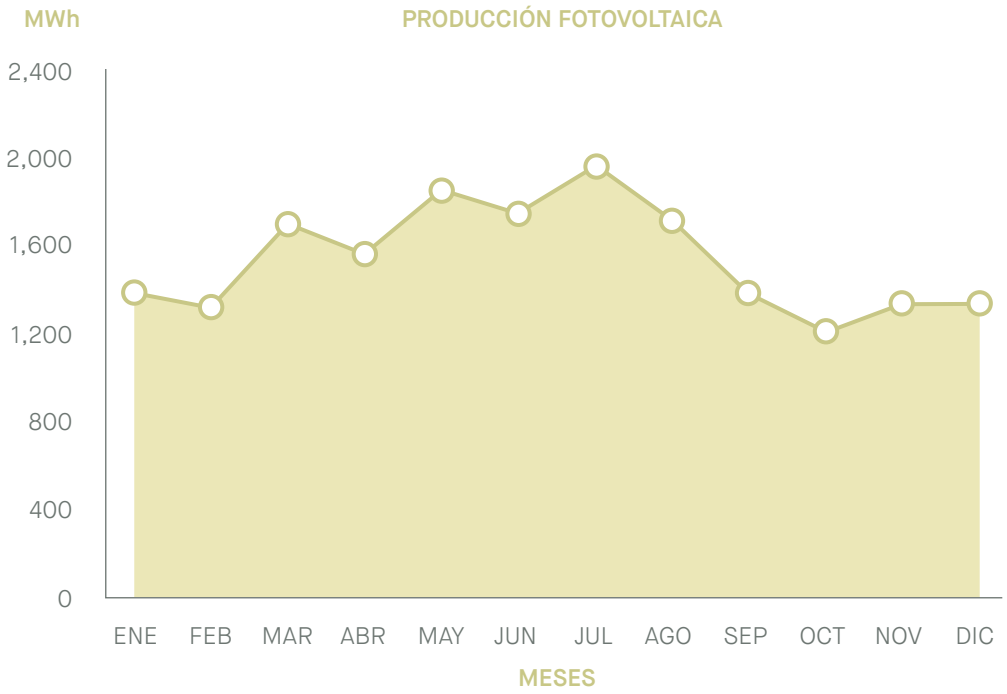
POTENCIA INSTALADA	11 MW
ENERGÍA GENERADA (AÑO 2015)	19.927 MWh
PARTICIPACIÓN DELITER	20,97%
CONSUMO EQUIVALENTE	23.588 personas
EMISIÓN DE CO_2 EVITADA	11.066 Tn
LOCALIZACIÓN	ITER, Granadilla de Abona

SOLTEN II



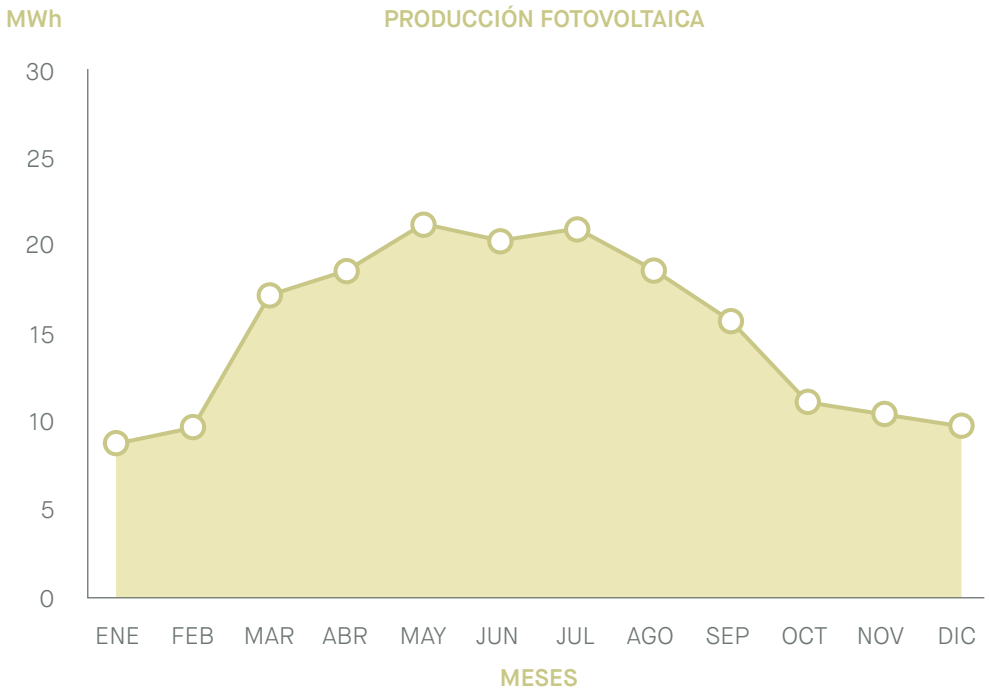
POTENCIA INSTALADA	5 MW
ENERGÍA GENERADA (AÑO 2015)	9.095 MWh
PARTICIPACIÓN DELITER	39,94%
CONSUMO EQUIVALENTE	10.766 personas
EMISIÓN DE CO_2 EVITADA	5.051 Tn
LOCALIZACIÓN	Arico

FINCA ROJA



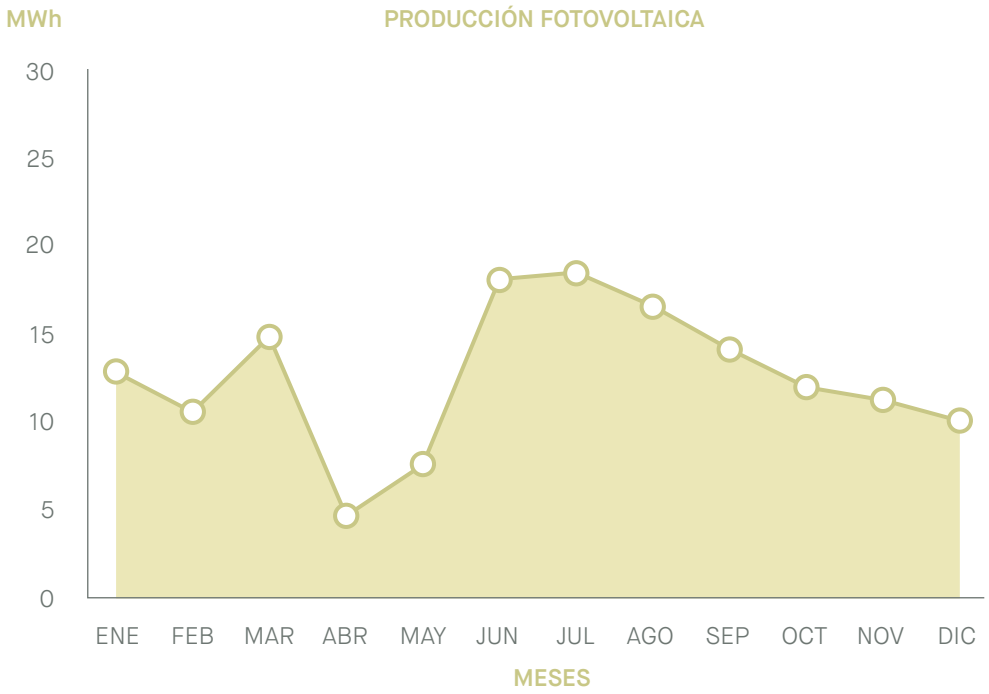
POTENCIA INSTALADA	9 MW
ENERGÍA GENERADA (AÑO 2015)	16.243 MWh
PARTICIPACIÓN DELITER	30%
CONSUMO EQUIVALENTE	19.228 personas
EMISIÓN DE CO_2 EVITADA	9.020 Tn
LOCALIZACIÓN	Arico

FINCA VERDE



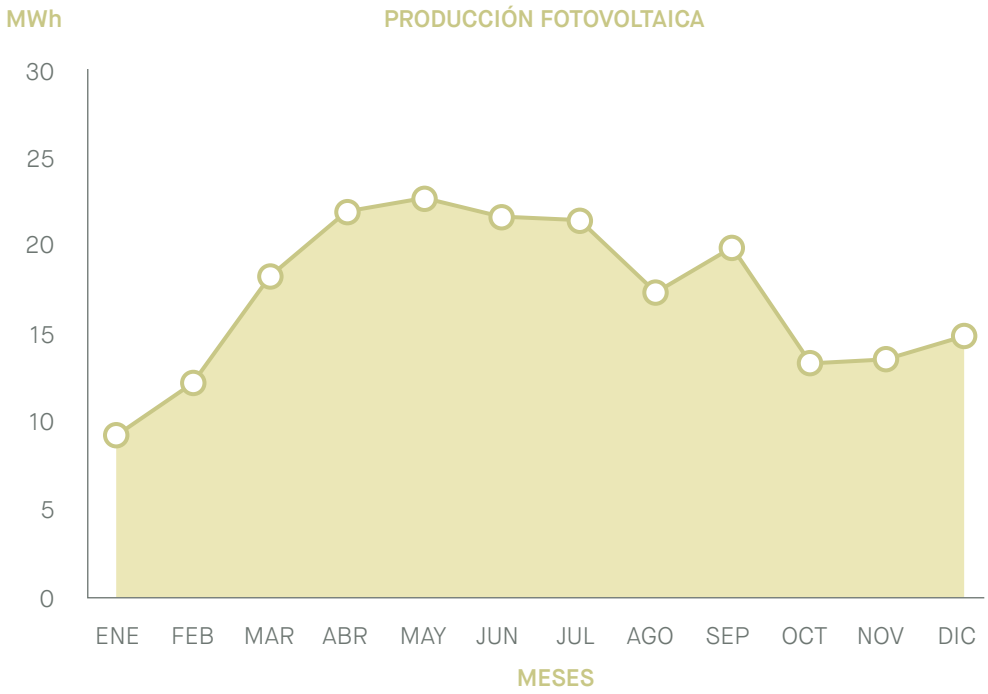
POTENCIA INSTALADA	0,1 MW
ENERGÍA GENERADA (AÑO 2015)	174 MWh
PARTICIPACIÓN DELITER	100%
CONSUMO EQUIVALENTE	206 personas
EMISIÓN DE CO_2 EVITADA	97 Tn
LOCALIZACIÓN	Santa Cruz de Tenerife

MERCATENERIFE I



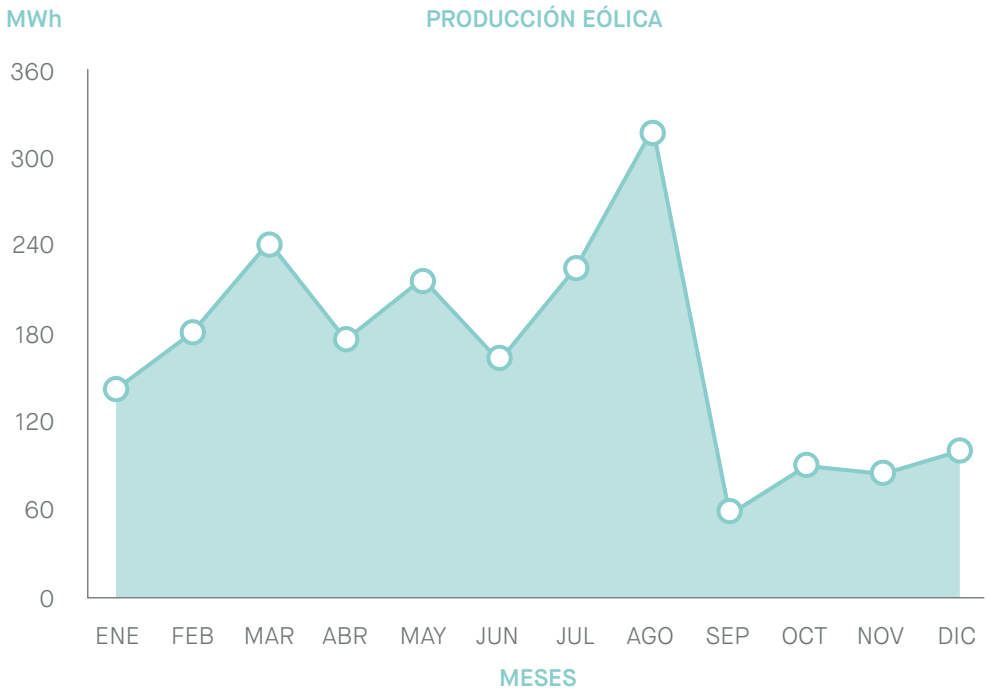
POTENCIA INSTALADA	0,1 MW
ENERGÍA GENERADA (AÑO 2015)	141 MWh
PARTICIPACIÓN DELITER	100%
CONSUMO EQUIVALENTE	167 personas
EMISIÓN DE CO_2 EVITADA	78 Tn
LOCALIZACIÓN	ITER, Granadilla de Abona

PLANTA PILOTO



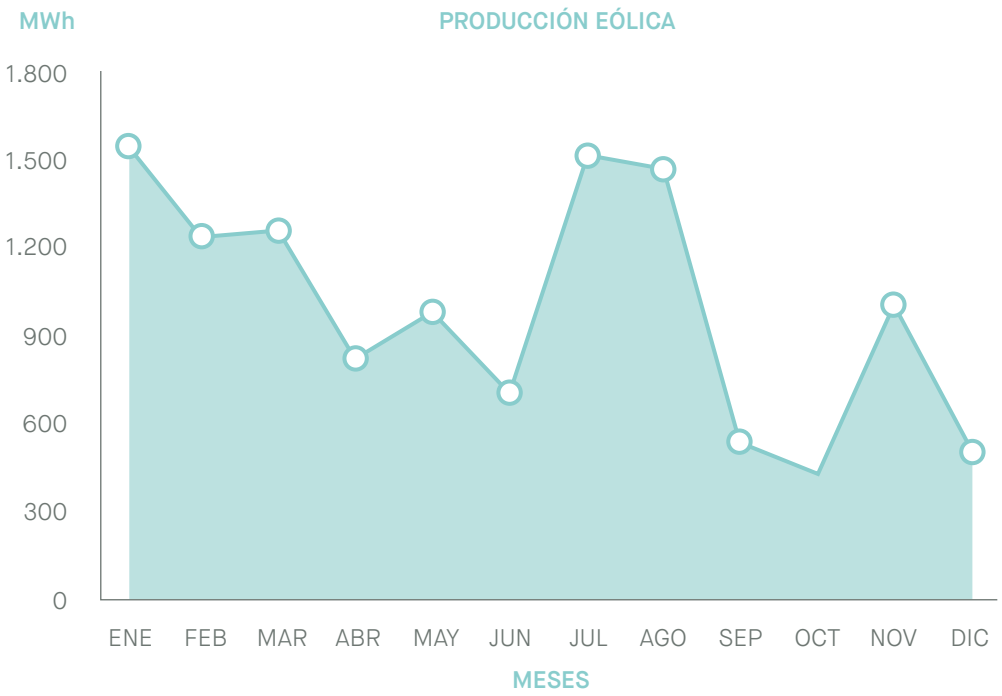
POTENCIA INSTALADA	0,2 MW
ENERGÍA GENERADA (AÑO 2015)	275 MWh
PARTICIPACIÓN DELITER	100%
CONSUMO EQUIVALENTE	325 personas
EMISIÓN DE CO_2 EVITADA	152 Tn
LOCALIZACIÓN	Tacoronte

BODEGA COMARCAL TACORONTE



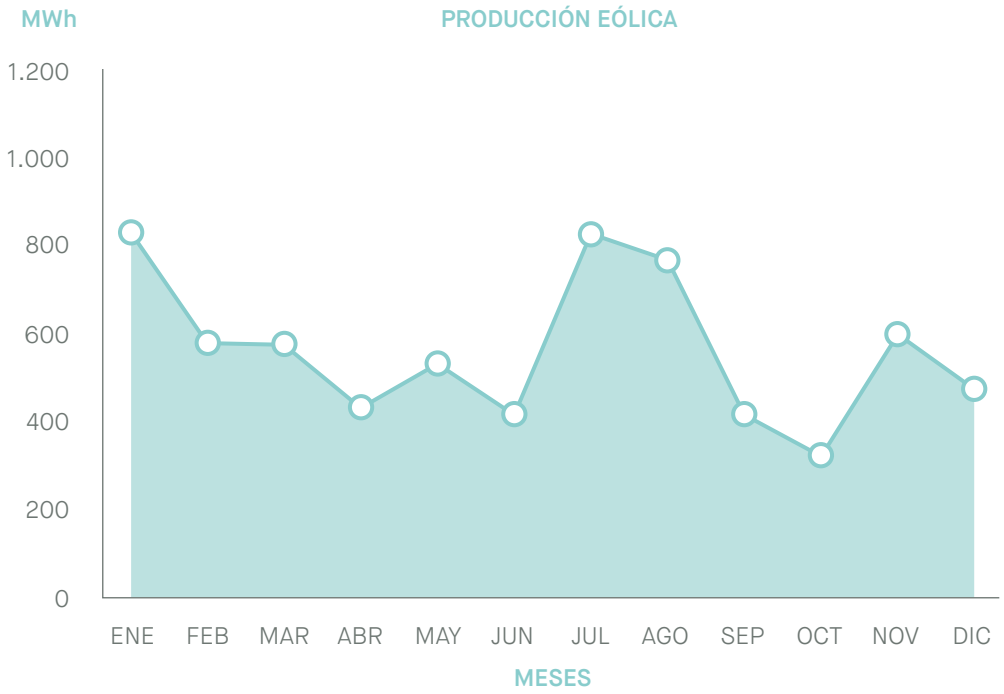
POTENCIA INSTALADA	2,4 MW
ENERGÍA GENERADA (AÑO 2015)	1.684 MWh
PARTICIPACIÓN DELITER	75,26%
CONSUMO EQUIVALENTE	1.994 personas
EMISIÓN DE CO_2 EVITADA	935 Tn
LOCALIZACIÓN	ITER, Granadilla de Abona

PLATAFORMA EXPERIMENTAL



POTENCIA INSTALADA	4,80 MW
ENERGÍA GENERADA (AÑO 2015)	11.004 MWh
PARTICIPACIÓN DELITER	50%
CONSUMO EQUIVALENTE	13.026 personas
EMISIÓN DE CO_2 EVITADA	6.111 Tn
LOCALIZACIÓN	ITER, Granadilla de Abona

PARQUE EÓLICO MADE



POTENCIA INSTALADA	5,50 MW
ENERGÍA GENERADA (AÑO 2015)	5.612 MWh
PARTICIPACIÓN DELITER	100%
CONSUMO EQUIVALENTE	6.643 personas
EMISIÓN DE CO_2 EVITADA	3.116 Tn
LOCALIZACIÓN	ITER, Granadilla de Abona

PARQUE EÓLICO ENERCON

PARQUES EÓLICOS ENERCON, MADE Y EXPERIMENTAL

FOTOVOLTAICA EN CASA BIOCLIMÁTICA "LA DUNA"

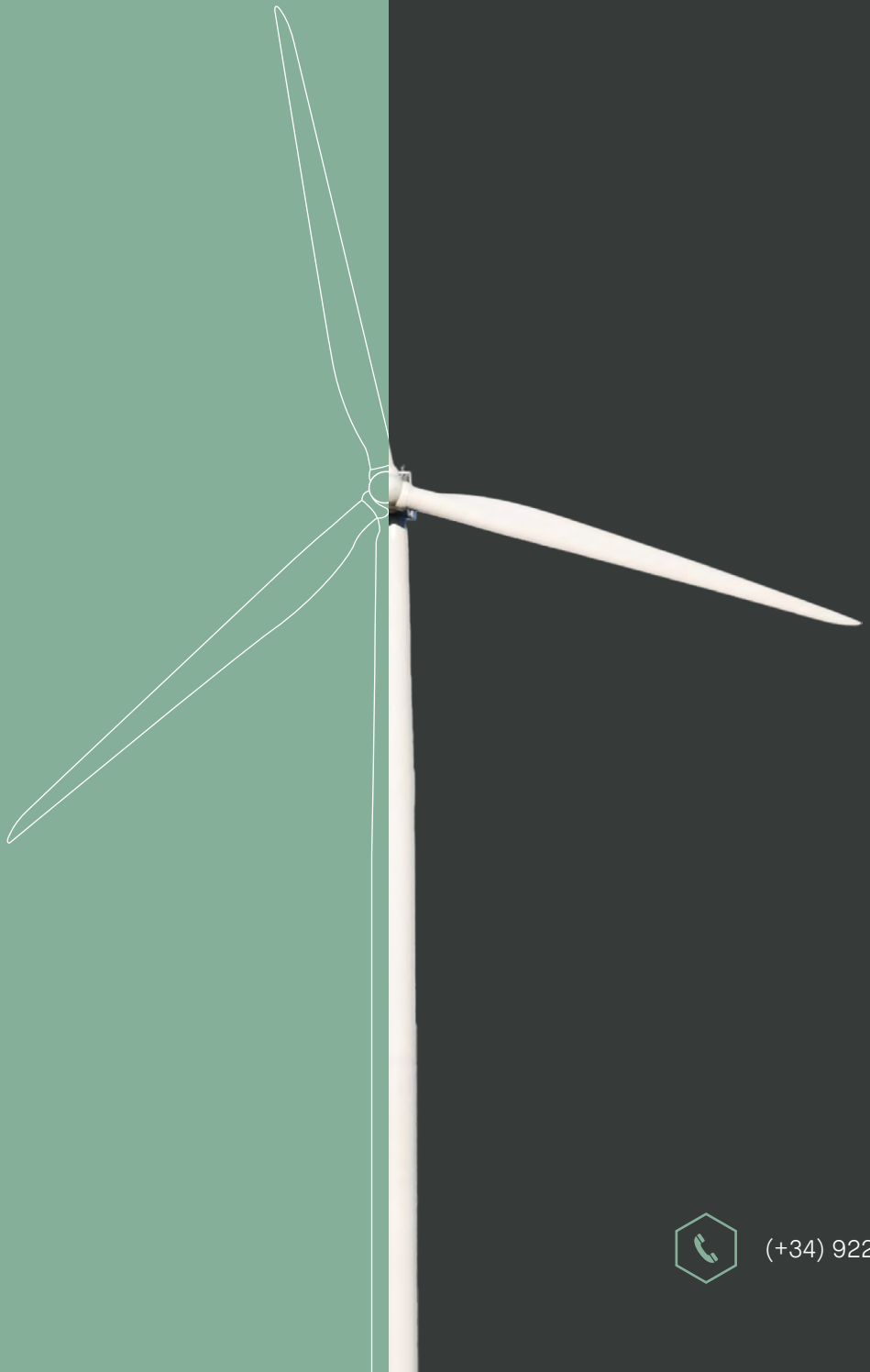
Datos económicos

Cuenta de pérdidas y ganancias consolidada

Activo			
A. ACTIVO NO CORRIENTE	194.054.349,73€	A. ACTIVOS CORRIENTES	23.887.698,81€
I. Inmovilizado intangible	**20.856.622,90€**	**I. Activos no corrientes mantenidos para la venta**	**0,00€**
II. Inmovilizado material	**146.244.539,40€**	**II. Existencias**	**1.233.879,82€**
1. Terrenos y construcciones	105.722.201,07€	**III. Deudores comerciales y otras cuentas a cobrar**	**16.267.782,74€**
2. Instalaciones técnicas, y otro inmovilizado material	34.307.151,96€	1. Clientes por ventas y prestaciones de servicios	11.290.410,29€
3. Inmovilizado en curso y anticipos	6.215.186,37€	2. Empresas puestas en equivalencia	0,00€
III. Inversiones inmobiliarias	-	3. Activos por impuesto corriente	345,65€
IV. Inversiones en empresas del grupo y asociadas a l/P	**14.534.190,39€**	4. Otros deudores	4.977.026,80€
1. Participaciones puestas en equivalencia	11.377.990,40€	**IV. Inversiones en empresas del grupo y asociadas a corto plazo**	**87.614,75€**
2. Créditos a sociedades puestas en equivalencia	0,00€	1. Créditos a empresas puestas en equivalencia	0,00€
3. Otros activos financieros	3.156.199,99€	2. Otros activos financieros	87.614,75€
V. Inversiones financieras a largo plazo	**9.844.407,22€**	**V. Inversiones financieras a corto plazo**	**253.989,68€**
VI. Activos por impuesto diferido	**2.574.589,82€**	**VI. Periodificaciones a corto plazo**	**2.049.707,94€**
VII. Fondo de comercio de sociedades consolidadas	-	**VII. Efectivo y otros activos líquidos equivalentes**	**3.994.723,88€**
		Total activo (A+B)	**217.942.048,54€**

Patrimonio neto y pasivo			
A. PATRIMONIO NETO	113.967.824,08€	B. PASIVO NO CORRIENTE	77.505.809,06
A-1. Fondos propios	**111.677.202,90€**	**I. Provisiones a largo plazo**	**1.528.445,89€**
I. Capital	**20.816.236,00€**	**II. Deudas a largo plazo**	**41.513.161,24€**
II. Prima de emisión	**1.608.057,62€**	1. Obligaciones y otros valores negociables	0,00€
III. Reservas y resultados de ejercicios anteriores	**74.788.971,36€**	2. Deudas con entidades de crédito	36.900.825,07€
1. Reservas distribuibles	71.886.388,19€	3. Acreedores por arrendamiento financiero	0,00€
2. Reservas no distribuibles	2.904.745,20€	4. Otros pasivos financieros	4.612.336,17€
3. Resultados de ejercicios anteriores	-2.162,03€	**III. Deudas con empresas del grupo y asociadas a largo plazo**	**0,00€**
IV. Reservas en sociedades consolidades	**8.842.577,63€**	1. Deudas con sociedades puestas en equivalencia	-
V. Reservas en sociedades puestas en equivalencia	**2.805.484,50€**	2. Otras deudas	-
VI. (Acciones y participaciones en patrimonio propias y de la sociedad dominante)	**-2.000.000,00€**	**IV. Pasivos por impuesto diferido**	**1.060.354,72€**
VII. Otras aportaciones de socios	**0,00€**	**V. Periodificaciones a largo plazo**	**33.403.847,21€**
VIII. Resultado del ejercicio atribuido a la sociedad dominante	**4.805.875,79€**	B. PASIVO CORRIENTE	26.468.415,40€
1. Pérdidas y ganancias consolidadas	4.805.875,79€	**I. Pasivos vinculados con activos no corrientes mantenidos para la venta**	**0,00€**
2. (Pérdidas y ganancias socios externos)	0,00€	**II. Provisiones a corto plazo**	**1.165.000,00€**
IV. (Dividendo a cuenta)	**0,00€**	**III. Deudas a corto plazo**	**18.516.663,09€**
X. Otros instrumentos de patrimonio neto	**0,00€**	1. Obligaciones y otros valores negociables	0,00€
A-2. Ajustes por cambios de valor	**0,00€**	2. Deudas con entidades de crédito	9.691.095,68€
I. Diferencia de conversión de sociedades consolidadas	**0,00€**	3. Acreedores por arrendamiento financiero	0,00€
II. Diferencia de conversión de sociedades puestas en equivalencia	**0,00€**	4. Otros pasivos financieros	8.825.567,41€
III. Otros ajustes por cambios de valor de sociedades consolidadas	**0,00€**	**IV. Deudas con empresas del grupo y asociadas a corto plazo**	**5.570,53€**
IV. Otros ajustes por cambios de valor de sociedades puestas en equivalencia	**0,00€**	1. Deudas con sociedades puestas en equivalencia	0,00€
A-3. Subvenciones, donaciones y legados recibidos	**2.300.621,18€**	2. Otras deudas	5.570,53€
I. En sociedades consolidadas	2.300.621,18€	**V. Acreedores comerciales y otras cuentas a pagar**	**4.987.675,09€**
II. En sociedades puestas en equivalencia	0,00€	1. Proveedores	1.992,97€
A-4. Socios externos	**0,00€**	2. Proveedores, empresas puestas en equivalencia	0,00€
		3. Pasivos por impuesto corriente	0,00€
		4. Otros acreedores	4.985.682,12€
		VI. Periodificaciones a corto plazo	**1.793.506,68€**
		Total patrimonio neto y pasivo (A+B+C)	217.942.048,54€

Balance de situación consolidado	
A. OPERACIONES CONTINUADAS	-
1. Importe neto de la cifra de negocios	**23.612.386,36€**
a. Ventas	766.247,61€
b. Prestaciones de servicios	22.846.138,75€
2. Variación de existencias de productos terminados y en curso de fabricación	**-4.725,00€**
3. Trabajos realizados por la empresa para su activo	**180.172,53€**
4. Aprovisionamientos	**-587.127,51€**
a. Consumo de mercaderías	0,00€
b. Consumo de materias primas y otras materias consumibles	-60.268,40€
c. Trabajos realizados por otras empresas	-526.859,11€
d. Deterioro de mercaderías, materias primas y otros aprovisionamientos	0,00€
5. Otros ingresos de explotación	**1.293.556,40€**
a. Ingresos accesorios y otros de gestión corriente	354.906,37€
b. Subvenciones de explotación incorporadas al resultado del ejercicio	938.650,03€
6. Gastos de personal	**-5.024.445,28€**
a. Sueldos, salarios y asimilados	-3.825.700,14€
b. Cargas sociales	-1.198.745,14€
c. Provisiones	0,00€
7. Otros gastos de explotación	**-7.022.064,45€**
a. Pérdidas, deterioro y variación de provisiones por operaciones comerciales	-540.000,00€
b. Otros gastos de gestión corriente	-6.482.064,45€
8. Amortización del inmovilizado	**-6.780.705,60€**
9. Imputación de subvenciones de inmovilizado no financiero y otras	**416.165,29€**
10. Excesos de provisiones	**0,00€**
11. Deterioro y resultado por enajenaciones del inmovilizado	**0,00€**
a. Deterioros y pérdidas	-
b. Resultados por enajenaciones y otras	-
12. Deterioro y resultado por enajenaciones de participaciones consolidadas	**0,00€**
13. Diferencia negativa de consolidación de sociedades consolidadas	**0,00€**
A-1. Resultado de explotación (1+2+3+4+5+6+7+8+9+10+11+12+13)	**6.083.212,74€**
14. Ingresos financieros	**301.678,22€**
a. De participaciones en instrmentos de patrimonio	998,11€
b. De valores negociables y otros instrumentos financieros	300.680,11€
15. Gastos financieros	-1.373.053,24€
16. Variación de valor razonable en instrumentos financieros	0,00€
a. Cartera de negociación y otros	0,00€
b. Imputación al resultado del ejercicio por activos financieros disponibles para la venta	0,00€
17. Diferencias de cambio	**-11.433,09€**
18. Deterioro y resultado por enajenaciones de instrumentos financieros	**0,00€**
a. Deterioros y pérdidas	-
b. Resultados por enajenaciones y otras	-
A-2. Resultado financiero (14+15+16+17+18)	**-1.082.808,11€**
19. Participación en beneficios (pérdidas) de sociedades puestas en equivalencia	**1.098.033,56€**
20. Deterioro y resultados por enajenaciones de participaciones puestas en equivalencia	**0,00€**
21. Diferencia negativa de consolidación de sociedades puestas en equivalencia	**0,00€**
A-3. Resultado antes de impuestos (A-1+A-2+19+20+21)	**6.098.438,19€**
22. Impuestos sobre beneficios	**-1.292.562,40€**
A-4. Resultado del ejercicio procedente de operaciones continuadas (A-3+22)	**4.805.875,79€**
B. OPERACIONES INTERRUMPIDAS	-
23. Resultado del ejercicio procedente de operaciones interrumpidas neto de impuestos	**0,00€**
A-5. Resultado consolidado del ejercicio (A-4+23)	**4.805.875,79€**
Resultado atribuido a la sociedad dominante	**4.805.875,79€**
Resultado atribuido a socios externos	-



INFORMACIÓN DE CONTACTO

Instituto Tecnológico y de Energías Renovables, S.A.
Polígono Industrial de Granadilla, s/n
38600 - Granadilla de Abona
Santa Cruz de Tenerife - España

(+34) 922-747-700 difusion@iter.es www.iter.es