



## Departamento de Energías Renovables



# Instituto Tecnológico de Canarias



Tecnología e Innovación para un Desarrollo Sostenible

**itc**

INSTITUTO TECNOLÓGICO  
DE CANARIAS



Gobierno  
de Canarias



## Energías Renovables

Buscamos el máximo aprovechamiento de las energías renovables en regiones insulares y aisladas

2,2 millones de habitantes +  
15 millones de turistas anuales



Sistemas eléctricos insulares  
**aislados**



Importante peso del sector  
**transporte**



**Escasez** de recursos hídricos.  
Importancia del nexo agua-  
energía (**desalación**)



## Necesidad estratégica

**Reducir** la dependencia  
energética de  
combustibles fósiles

**Diversificar** el mix  
energético

**Maximizar** el uso de  
recursos renovables  
endógenos



Nuevos yacimientos de  
**empleo**



**Ventajas** competitivas de Canarias para  
desarrollar actividades de I+D que  
refuercen conocimiento en este sector  
tecnológico



Sector que contribuye a la  
**diversificación** de la economía canaria, y  
piedra angular de la economía baja en  
carbono:

- **Green** Economy
- **Blue** Economy
- **Circular** Economy



Apoyar al Gobierno Autónomo en la definición de implementación de políticas encaminadas a la **descarbonización de la economía canaria**

**Superar** barreras técnicas (y administrativas) en la consecución de la descarbonización

Promocionar **actividades de I+D** que refuercen el conocimiento en EERR

Posicionar al ITC y a las Islas Canarias como una **plataforma experimental referente** en el aprovechamiento de energías renovables en las RUPs

Contribuir y apoyar la creación de **tejido industrial y empleo** en el sector de las EERR

Consolidar la visión "Islas Canarias = Laboratorio natural para el desarrollo de tecnologías energéticas sostenibles (Living Lab)"

Maximizar el **aprovechamiento de las energías renovables** en regiones insulares y/o aisladas

**Transferir tecnología** a regiones en vías de desarrollo

# Objetivos

 **Siete líneas de trabajo**

 Presupuesto 2021: **5 M€**

 **30 integrantes de un equipo interdisciplinar** compuesto por Doctores/as y Técnicos/as especializados en múltiples campos relacionados con la energía

# Departamento de **Energías Renovables**

 **+ de 25 años de experiencia** en el desarrollo de conocimiento en energías renovables

 Creación en **1999**

 **Ha liderado y participado** en cerca de 300 iniciativas (proyectos de I+D+I, servicios y encomiendas)

 Múltiples proyectos de **cooperación** transnacional en la región macaronésica y África Occidental, y a nivel europeo y mundial



1997

## Primer aerogenerador diseñado y fabricado en Canarias

Primer diseño y fabricación propia en el ITC de un aerogenerador síncrono con una potencia de 20 kW para acoplamiento con generador diesel de 20 kW con volante de inercia, en el proyecto EODIESEL



1998

## Punta Jandía: Primera central eólico-diesel para electrificación de zonas aisladas

Sistema diseñado para satisfacer las necesidades de energía eléctrica y agua del Puertito de la Cruz (Punta Jandía - Fuerteventura).



1998

## ADAPT-Renovable

Programa de capacitación y creación de empresas de energías renovables de Canarias (ADAPT-Renovable)



1999

## Central Hidroeléctrica de El Hierro: Primer sistema del mundo para suministro eléctrico 100% renovable de una isla

Desarrollo de los primeros trabajos del proyecto de la central hidroeléctrica de Gorona del Viento en El Hierro (Islas Canarias).



2004

## LABSOL: Primer laboratorio español de ensayos de captadores solares planos acreditado por ENAC

Las instalaciones del LABSOL, ubicadas en Pozo Izquierdo, han realizado ensayos de certificación en captadores solares térmicos desde su puesta en marcha, aprovechando las excelentes condiciones del emplazamiento



2003

## Realización del Mapa Solar de Canarias

Realización del primer Mapa Solar de Canarias a partir de la red de estaciones radiométricas del ITC



2002

## Primeros sistemas de producción de Hidrógeno accionados con energías renovables

Los primeros avances en Canarias para el conocimiento de las tecnologías del hidrógeno se produjeron a raíz de los proyectos Hydrobus, HYDROHYBRID y RES2H2



2002

## Cooperación con Mauritania

Cooperación con Mauritania en la creación del centro de formación en energías renovables, desalación y frío (CRAER) de la Universidad de Nouakchott



2005

## Primer sistema de climatización mediante energía solar térmica instalado en Canarias

Utilización de la energía solar térmica en procesos de climatización en la primera instalación de este tipo en Canarias



2006

## Desarrollo del Mapa Eólico de Canarias

Mapa Eólico de Canarias, con el objetivo de evaluar el potencial eólico del Archipiélago a partir de fuentes de Energías Renovables



2006

## Primera planta de producción de biodiesel instalada en Canarias

El aprovechamiento de los aceites vegetales usados para la producción de biodiesel impulsó el diseño e instalación de la primera planta de producción de biodiesel de Canarias



2010

## La Graciosa Sostenible

Comienzo del proyecto La Graciosa 100% Sostenible



2019

## Inicio del proyecto La Gomera 100% sostenible

Desarrollo del proyecto La Gomera 100% Sostenible, en el que se plantea la realización de acciones de introducción de energías renovables en diferentes instalaciones y emplazamientos para avanzar en la sostenibilidad de la isla colombina



2014

## Proyecto Takatona II

Proyecto galardonado con el Premio Especial Aquae Islas 2014 en reconocimiento a su contribución a la mejora del medio ambiente en los entornos rurales de África, bajo financiación POCTEFEX.



2014

## Inauguración central hidroeléctrica Gorona del Viento

Inauguración de la central hidroeléctrica de El Hierro (Gorona del Viento), primer sistema de abastecimiento eléctrico de una isla con energía 100% renovable.



2011

## Cabo Verde: electrificación rural con microrredes

Microrred eólica/solar/diesel con capacidad de conectarse a la red eléctrica, desarrollada por empresas canarias y el ITC, en una aldea situada en la isla de Santiago, a unos 10 kilómetros al nordeste de Praia, con una población de unos 650 habitantes que ocupan 101 edificaciones: Vale da Costa.



2020



### Diseño y montaje de un sistema containerizado de producción de energía eléctrica y frío para emplazamientos aislados

Implementación en contenedores transportables de sistemas de producción de energía mediante renovables y acumulación de frío para su utilización en entornos aislados o en situaciones de emergencia

2020



### Puesta en marcha de la planta de ensayo de biodigestión de BioenergyLAB

Dentro de BioenergyLAB, se pone en funcionamiento un laboratorio de investigación, en el que se incluye un biodigestor, destinado al estudio de la biomasa de origen orgánico susceptible de ser valorizada energéticamente mediante biodigestión anaeróbica.

2020

### Puesta en marcha de un proyecto piloto de economía circular y social

El acuerdo de colaboración tecnológica con las empresas Ecatar y Ayagaures Medioambiente ha posibilitado la puesta en marcha de un proyecto piloto para el aprovechamiento como biocombustible de los aceites vegetales usados



2020

### Desarrollo de la primera Microrred Eléctrica de Canarias

En las instalaciones del ITC en Pozo Izquierdo se instala un sistema compuesto por dos microrredes que pueden actuar en modo aislado o conectado a la red externa, con el fin de investigar el desarrollo de estos sistemas como base para la extensión de la generación distribuida en Canarias



# Líneas de Trabajo

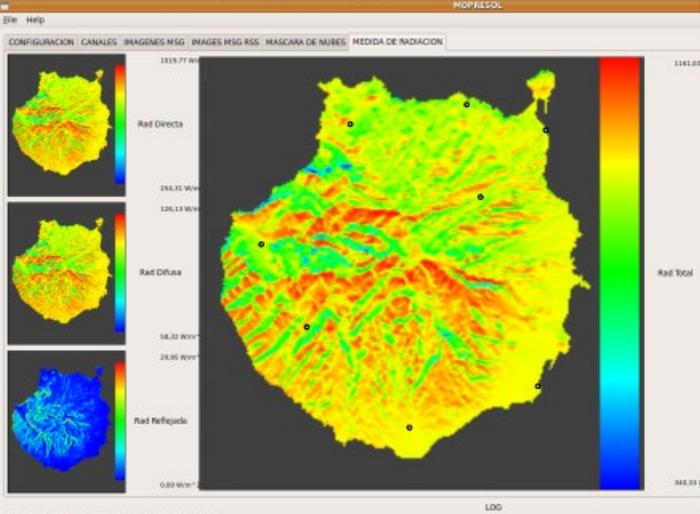
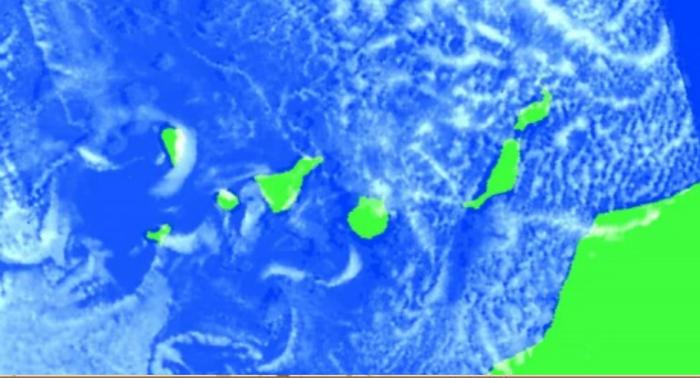
- > **Caracterización del recurso energético renovable**
- > **Desarrollo de infraestructuras de generación energética**
- > **Implementación de sistemas de almacenamiento energético**
- > **Análisis de las redes de transporte y distribución de energía**
- > **Promoción del ahorro y la eficiencia energética y optimización de la demanda**
- > **Planificación energética y estudios de viabilidad técnico-económica de proyectos energéticos**
- > **Desarrollo y ensayo de componentes de sistemas de EERR y tecnologías complementarias**

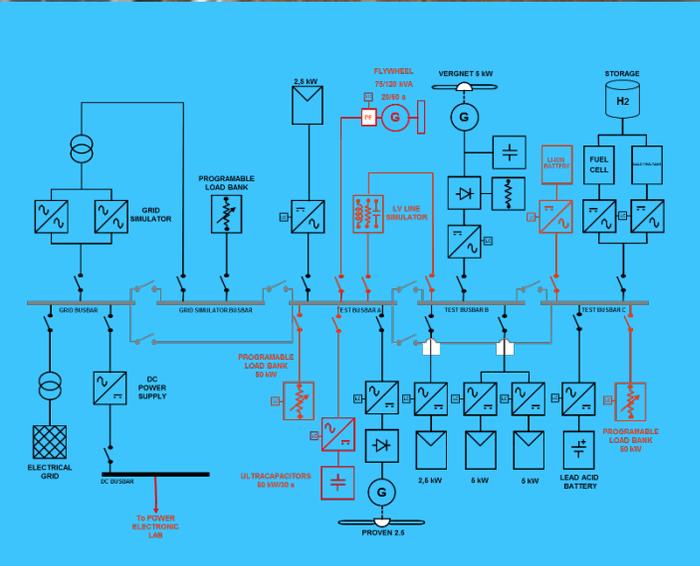
## Caracterización del recurso energético renovable

- **Cartografiado de recursos energéticos renovables** tales como energía eólica, solar, biomasa, geotermia o undimotriz mediante técnicas de cálculo numérico y sistemas de información geográfica
- Desarrollo de **campañas de medición** de recursos renovables mediante red propia de estaciones meteorológicas
- **Modelos de predicción** de variables meteorológicas, potencia renovable, demanda eléctrica y otras que influyan en la operación de sistemas eléctricos para diversos horizontes y resoluciones temporales
- **Geolocalización de la demanda energética** de calor y frío en áreas urbanas y desarrollo de mapas de densidad de demanda energética de calor y frío

## Desarrollo de infraestructuras de generación energética

- Desarrollo e implementación de **sistemas de energías renovables** (eólica on- y off-shore, fotovoltaica, solar térmica, undimotriz/mareomotriz, biomasa y geotérmica)
- **Optimización** de sistemas de generación renovable operativos (monitorización, repotenciación, certificación y reacondicionamiento).
- Desarrollo e implementación de **sistemas de generación distribuida** (autoconsumo, microrredes, ...)





## Implementación de sistemas de almacenamiento energético

- Desarrollo e implementación de **sistemas de almacenamiento** basados en sistemas de hidrobombeo, electroquímicos y térmicos para aplicaciones relacionadas con energía y para provisión de servicios complementarios de ajuste al sistema eléctrico.
- Desarrollo y despliegue de **sistemas de gestión energética** que optimicen la operación del almacenamiento energético y aumenten su vida útil.

## Análisis de las redes de transporte y distribución de energía

- Análisis y modelado matemático de infraestructuras eléctricas para la realización de **estudios de sistemas eléctricos de potencia**
- Realización de **estudios de integración de EERR** en redes de distribución y valoración de equipos adicionales que presten servicios de red
- **Asistencia técnica** para el cumplimiento de los requisitos exigidos en la integración de EERR por parte del operador del sistema eléctrico

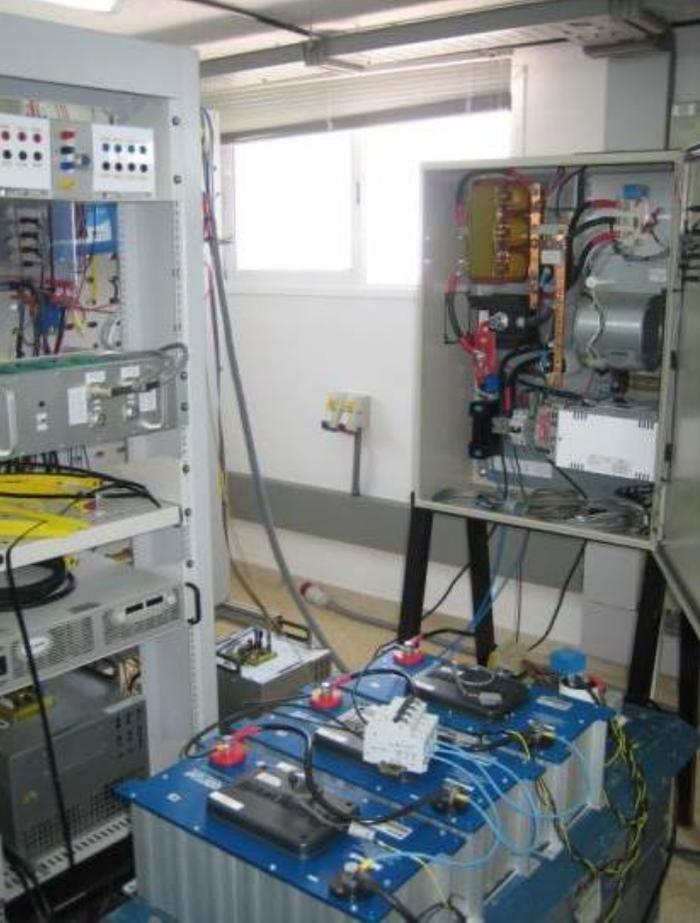


## Promoción del ahorro y la eficiencia energética y optimización de la demanda

- Desarrollo de **modelos de gestión energética (EMS)** que adapten la demanda al recurso disponible y el régimen tarifario aplicable.
- Implementación de **soluciones de gestión de demanda** asociadas a cargas gestionables y automatización de dichos procesos.
- Despliegue de soluciones relacionadas con **Smart Grids** y redes de comunicación para la gestión coordinada a tiempo real.
- **Modelado de cargas térmicas** para la minimización del consumo energético en edificios

## Planificación energética y estudios de viabilidad técnico-económica de proyectos energéticos

- Elaboración de **planificaciones y estrategias energéticas** a diferentes niveles
- Desarrollo de **estudios de viabilidad técnico-económica** de proyectos energéticos
- Promoción y asesoramiento en el ámbito del **ahorro y la eficiencia energética**



## Desarrollo y ensayo de componentes de sistemas de EERR y tecnologías complementarias

- **Ensayo de componentes** de sistemas de EERR
- **Desarrollo de componentes electrónicos** para la optimización de los sistemas de EERR
- Análisis y optimización de recursos de origen orgánico para el desarrollo de **biorrefinerías**

Líneas de Trabajo

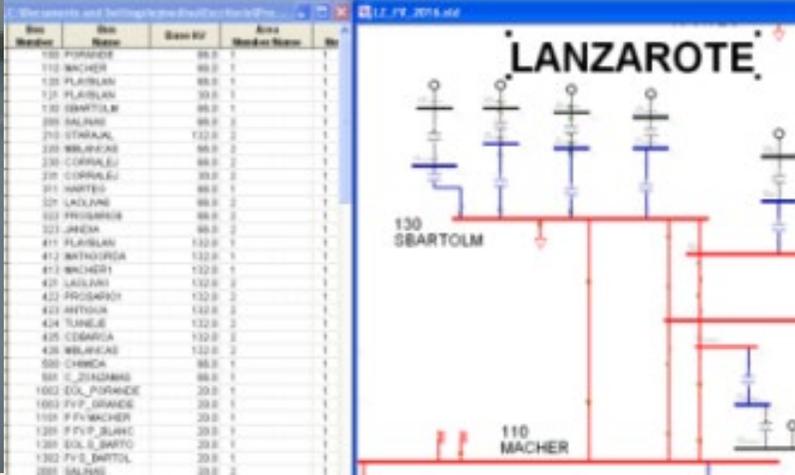
- > Laboratorio de Electrónica de Potencia **LABEP**
    - > Laboratorio de ensayo de captadores solares térmicos **LABSOL**
  - > Laboratorio de Generación Distribuida **DERLAB**
  - > Laboratorio de Biomasa y planta de producción de biodiesel **BioenergyLAB**
- > Sistemas de producción y almacenamiento de hidrógeno a partir de energía eólica y solar.
  - > Nave taller de 800 m<sup>2</sup>
  - > Microrred con alta penetración de energía eólica que integra FV, pequeña eólica, baterías, electrolizador y pilas de combustible

Departamento de  
**Energías Renovables**

## Infraestructura tecnológica

Pozo Izquierdo (Gran Canaria)





Departamento de  
**Energías Renovables**

## Equipamiento Tecnológico

- > Equipamientos avanzados de medida de radiación solar y viento
- > Simulador de red de 125 kVA con cargas inductivas y resistivas, y equipamiento para análisis de funcionamiento de micro- y minirredes
- > Equipamiento para monitorización y análisis de baterías
- > Equipamiento para ensayo de equipos y componentes solares térmicos y fotovoltaicos, incluyendo rendimiento y control de calidad
- > Sistema de refrigeración por absorción mediante energía solar
- > Analizadores de potencia
- > Vehículos eléctricos y de hidrógeno

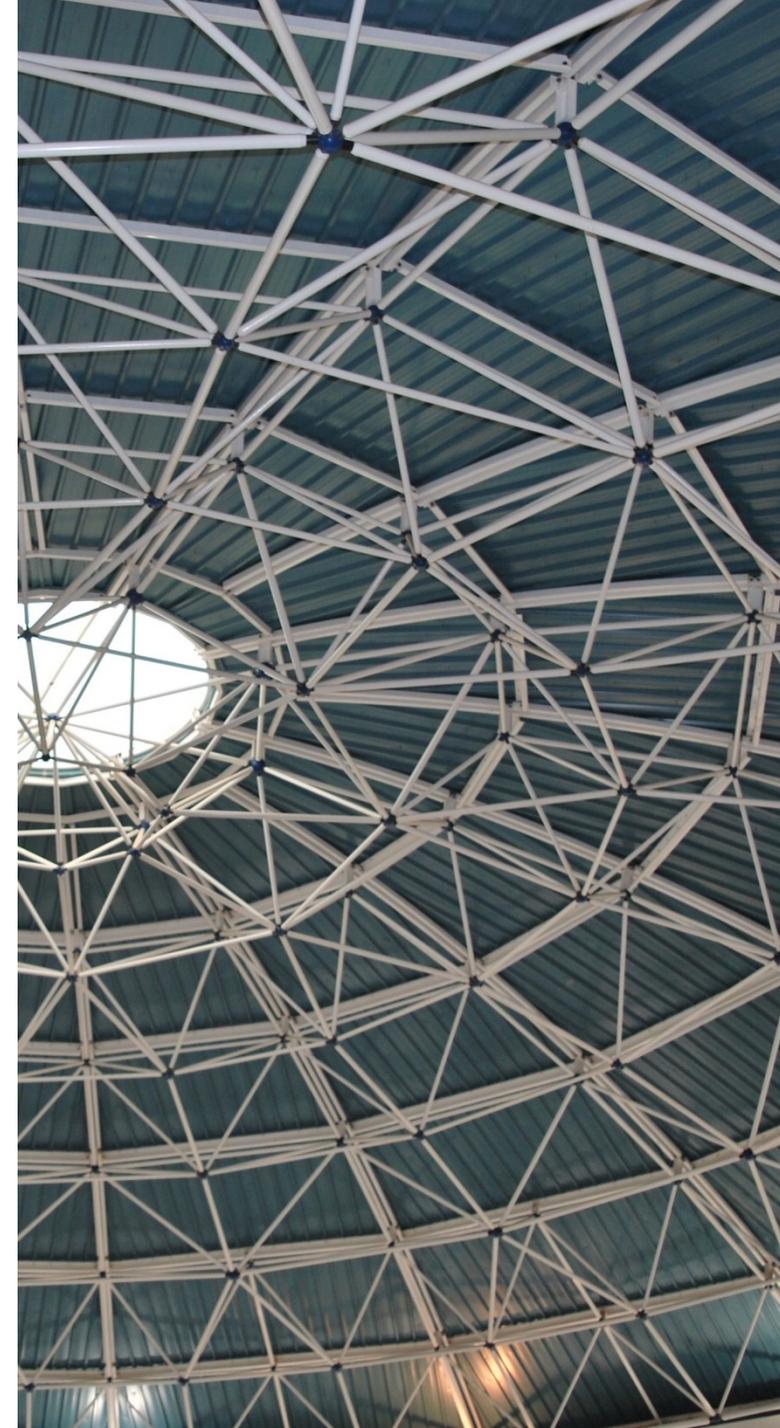
## Software

- > PSS®/E: análisis de estabilidad de redes eléctricas
- > TRNSYS: modelado de sistemas térmicos
- > Programas/software de carácter comercial o de desarrollo propio para modelado de sistemas energéticos y planificación energética

# Servicios TECNOLÓGICOS

Departamento de  
Energías Renovables

- > **Asistencia a instituciones públicas:** planificación energética y soporte técnico para la definición de políticas energéticas, principalmente en islas, áreas remotas y aisladas, y regiones en vías de desarrollo
- > **Análisis de estabilidad de redes eléctricas,** dirigido principalmente a determinar el nivel máximo de penetración de energías renovables, particularmente en sistemas eléctricos débiles, y a aportar soluciones para incrementar dicho porcentaje
  - > **Modelización** de la red mediante el software PSS/E
  - > **Desarrollo de componentes de electrónica de potencia** para optimizar la integración de energías renovables en redes eléctricas débiles/pequeñas/aisladas
- > **Diseño de sistemas innovadores de generación energética** (generación distribuida, micro- y minirredes, sistemas híbridos), integrando tecnologías relacionadas con la producción de origen renovable, el almacenamiento energético, y la gestión de la demanda



- > **Planificación energética, modelización** de sistemas térmicos y eléctricos
- > **Monitorización y control** de calidad de sistemas fotovoltaicos
- > **Ensayos de sistemas solares térmicos y fotovoltaicos**, así como de sus componentes
- > **Ensayo de sistemas energéticos** que incluyan producción renovable variable, y cargas gestionables y no gestionables (p.e. bombes, desaladoras, vehículos eléctricos, electrolizadores, etc.)
- > **Caracterización de fuentes renovables de energía y meteorología energética**
- > Estudio de la **integración de energías renovables variables** en (débiles) redes eléctricas, determinando el máximo porcentaje posible de penetración renovable
- > Estudios de **almacenamiento energético**
- > **Formación técnica** especializada

# Cooperación Internacional

## Transferencia de tecnología a países en vías de desarrollo, principalmente con países de la costa occidental de África

- > Desarrollo del mapa eólico, creación del centro de formación en energías renovables y desalación, instalación de plantas desaladoras (**Mauritania**).
  - > Plan de Energías Renovables y Eficiencia Energética, electrificación de poblaciones, instalación de desaladoras mediante energías renovables (**Marruecos**)
    - > Identificación y análisis de viabilidad de proyectos MDL en el África subsahariana.
    - > Desarrollo del Plan Energético, apoyo a la creación de un centro de formación en renovables en la Universidad, control de calidad de plantas fotovoltaicas, instalación de una microrred (**Cabo Verde**)
      - > Desarrollo de capacidades (**Marruecos, Senegal, Cabo Verde y Mauritania**)
- > Colaboración con centro de Naciones Unidas para países CEDEAO (**ECREEE, Cabo Verde**)

## Participación en proyectos de excelencia financiados por la Comisión Europea

- > El Hierro 100% Renovable, MDL para África sostenible, RES2H2, ISLE-PACT, TILOS, SINGULAR, etc.



# Trayectoria

Proyectos Europeos

186

Encomiendas Gobierno de Canarias

69

Cabildos Insulares asesorados

7

Ayuntamientos asesorados

23

Publicaciones

75

Proyectos Cooperación Internacional

29

Empresas asesoradas (locales, nacionales, internacionales)

550

Participaciones en Congresos

50

175

Instituciones asesoradas

Empresas asesoradas (locales, nacionales, internacionales)

550

Participaciones en Congresos

50

Proyectos Cooperación Internacional

29

Ayuntamientos asesorados

23

75

Publicaciones

175

Instituciones asesoradas

550

50

29

23

75

175

Instituciones asesoradas

40

Conferencias, seminarios y cursos organizados

40

Universidades con actividades en colaboración

300

Personas Formadas



**boost**



**Encargos  
2**

Consejería de Transición Ecológica, Lucha contra el Cambio Climático y Planificación Territorial del Gobierno de Canarias



MICROGRIDBLUE



DESAL+

**innomaroc**

**Proyectos  
19**



Diferentes empresas y entidades

**Servicios  
14**

**Actualidad**

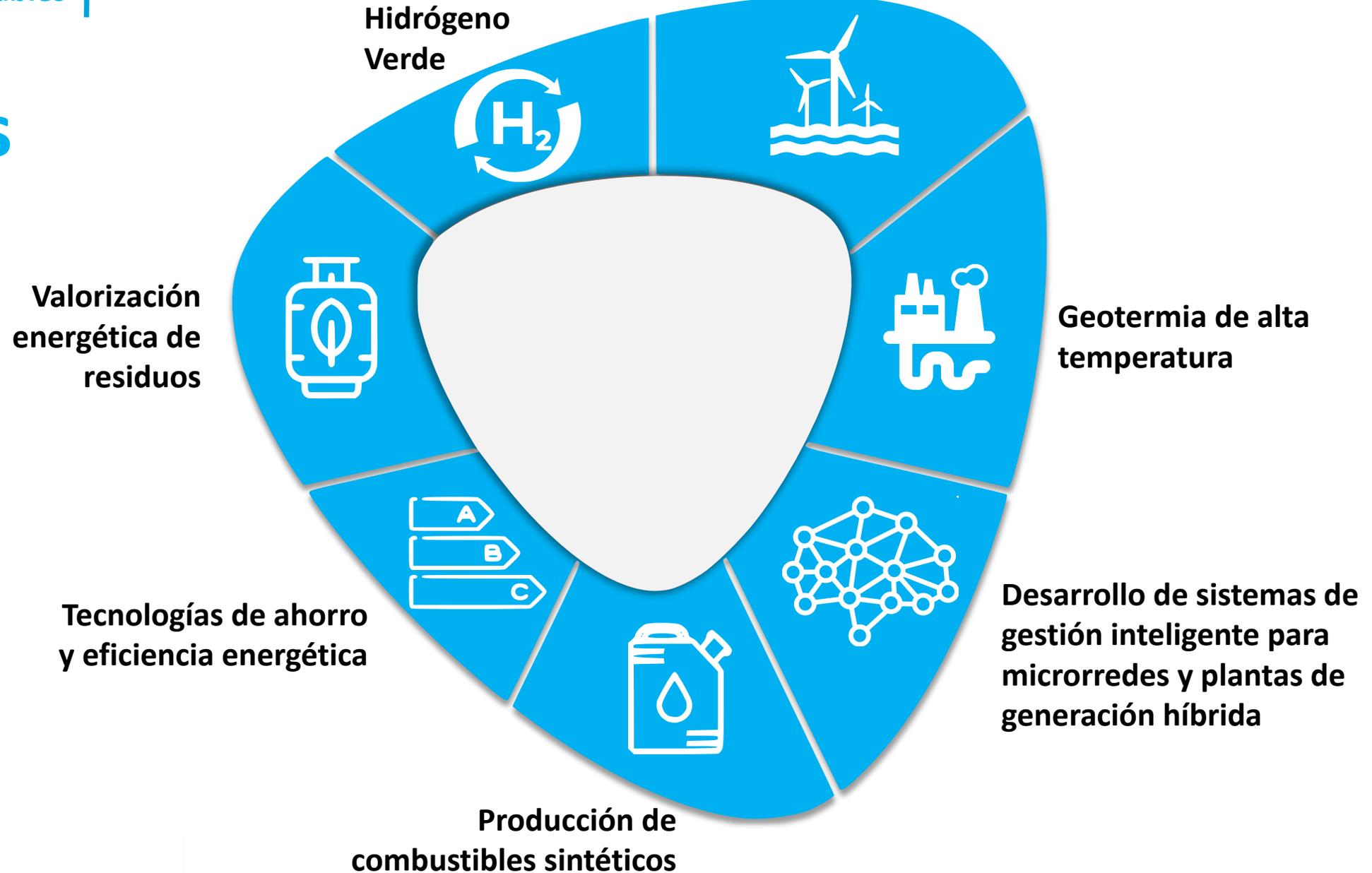


ENERMAC  
Energías Renovables y Eficiencia Energética  
Desarrollo Sostenible de África Occidental e Islas de la Macaronésia

**reflect africa**



# Retos





Responsable del  
Departamento  
**Salvador Suárez**  
[eerr@itccanarias.org](mailto:eerr@itccanarias.org)

## Departamento de Energías Renovables



[www.itccanarias.org](http://www.itccanarias.org)



<https://www.facebook.com/ITC.Gobcan>

<https://twitter.com/itccanarias>

<https://www.youtube.com/cognosfera>



<http://www.flickr.com/photos/institutotecnologicodecanarias/>

<https://es.scribd.com/user/27734441/Cognosfera>

[http://pruebas.itccanarias.org/itc\\_virtualtour/](http://pruebas.itccanarias.org/itc_virtualtour/)