

Jornadas de
Sensibilización y Debate
sobre la Energía 2010

Sostenibilidad e Impactos

27 y 28 de mayo de 2010
Sala de actos de "SA NOSTRA"
San Fuster



El “Pacto de las Islas” y la Experiencia de Canarias en la Promoción de las Energías Renovables

Instituto Tecnológico de Canarias (ITC)

Gonzalo Piernavieja
Director – División de I+D

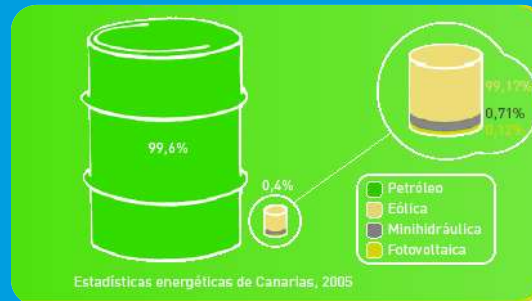


INSTITUTO TECNOLÓGICO
DE CANARIAS



- ❑ **Introducción: Marco Energético de Canarias**
- ❑ **El Proyecto Isle-Pact**
- ❑ **Sistema Energético Actual (Canarias e islas en general)**
- ❑ **Planificación Energética - PECAN 2006**
- ❑ **Energías Renovables – Estado actual**
- ❑ **Pilares del nuevo paradigma energético**
 - Ahorro y eficiencia energética**
 - Generación distribuida**
 - Almacenamiento de energía**
 - Mini- y microrredes**
 - Energías Renovables – Futuro**
- ❑ **Proyectos singulares**

- 2.1 millones de habitantes, 9-10 mill. Turistas/año
- Total dependencia energética del exterior
- Generación de energía eléctrica y transporte basados en combustibles fósiles (petróleo)
- Sistemas eléctricos insulares independientes, caracterizados por redes pequeñas y débiles, que limitan la penetración de las EERR
- Gran crecimiento de la demanda de electricidad, agua y de combustible de automoción
- Importancia del binomio Energía-Agua
- Fuerte peso del sector transporte
- Enorme potencial de energías renovables



- 2.5 GW de potencia instalada, aprox. 9000 GWh de consumo eléctrico
- El 15% de la electricidad se consume en el ciclo del agua
- Potencial EERR:
eólico: ~ 4000 h.eq./año; solar: ~ 2000 kWh/m²/año



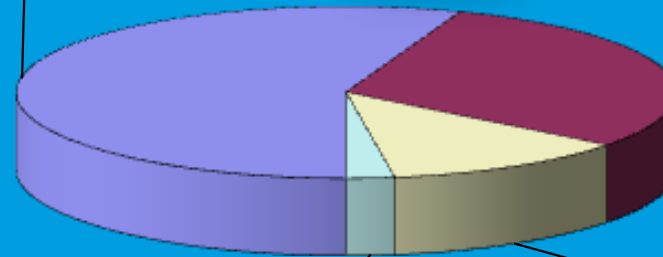
Estructura del mercado interno de combustibles fósiles

Electricity generation
55,6%

Road Transport
29,9%

Combined water-electricity production
2,4%

Other (Industrial, Residential...)
12,1%



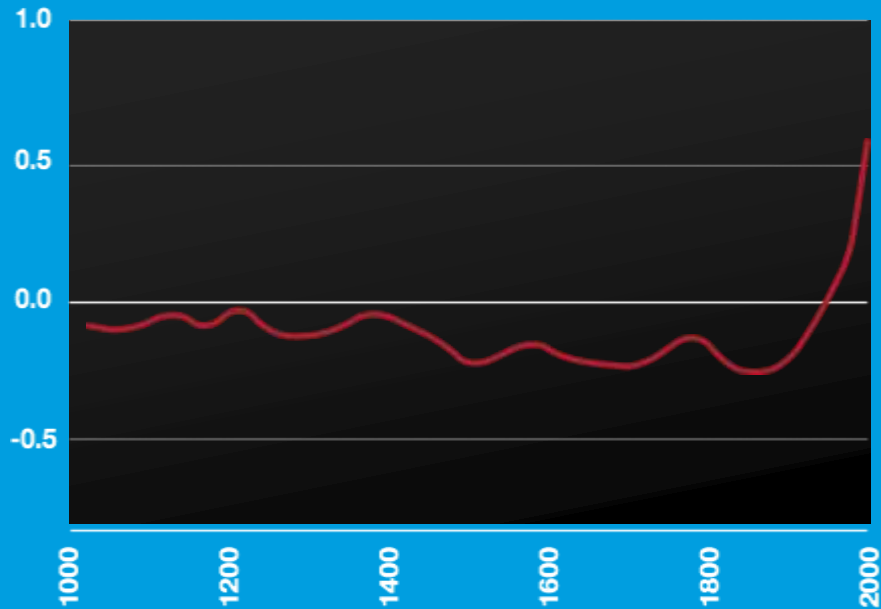
Plantas desaladoras

Calentamiento Global

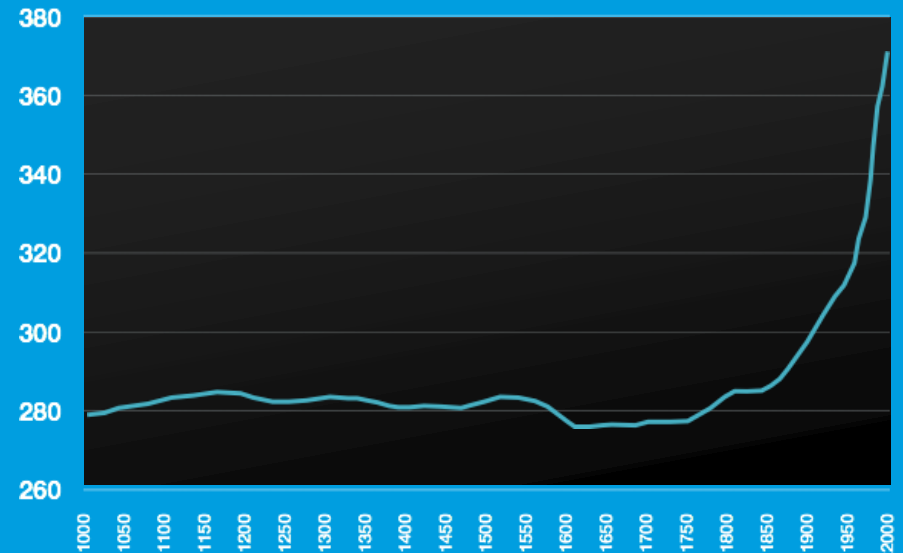
Cambio Climático

1000 años de CO₂ y Calentamiento Global

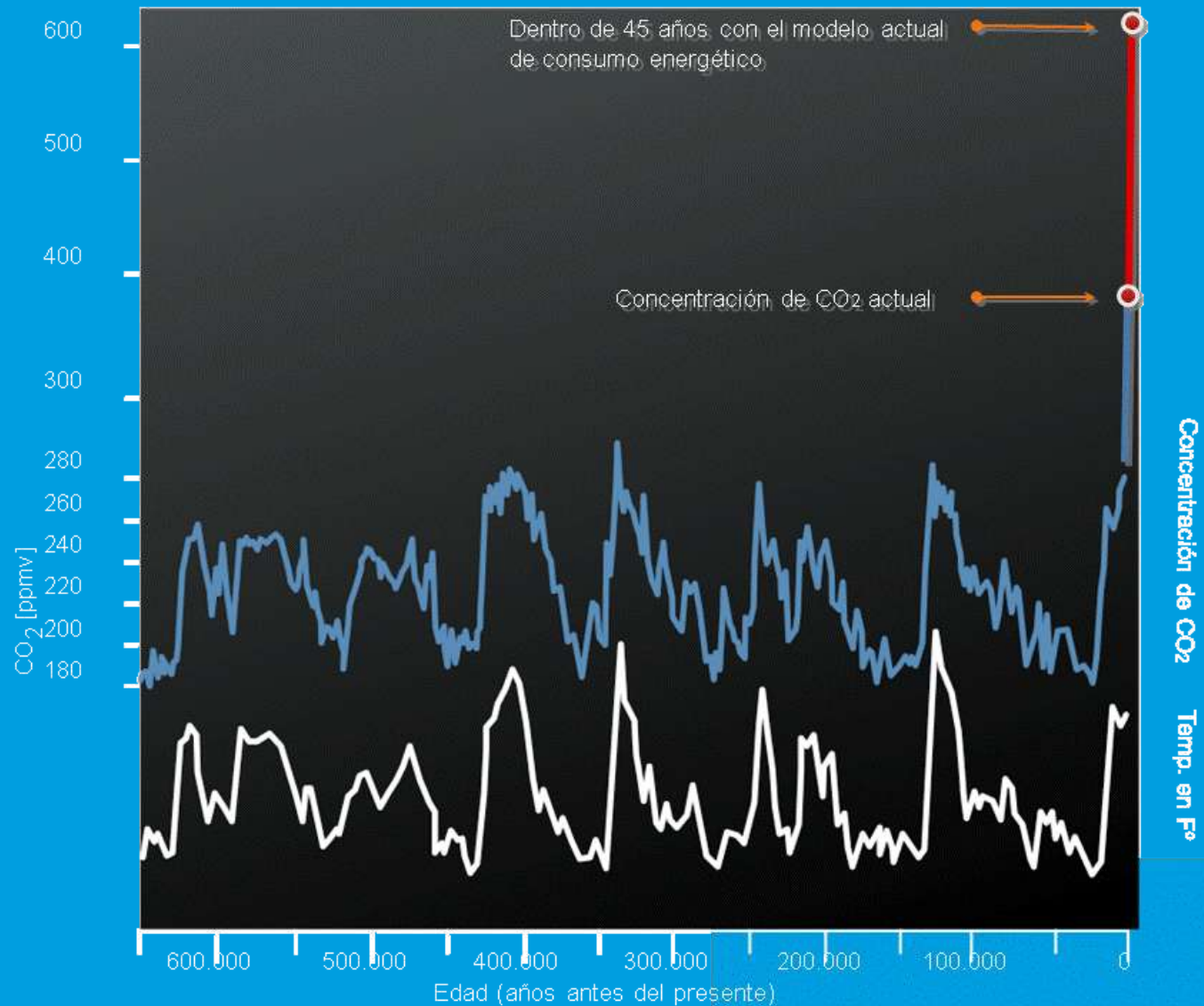
Temperatura (Hemisferio Norte)



Concentraciones de CO₂



Introducción



España

Emisiones GEI

Cambio Climático

Aumento de las emisiones de CO₂ desde 1990

Aprox. 52%

Canarias

Aprox. 42%



Spain
52.3% increase in CO₂
emissions since 1990

Producción de energía + transporte terrestre = 80%
de las emisiones

Marzo 2007: Resolución del Parlamento Europeo apelando a la Comisión a tomar medidas para apoyar adicionalmente a comunidades insulares europeas con objeto de superar sus limitaciones naturales y económicas

Las Islas consideran este hecho como una oportunidad para plantear una iniciativa paralela al Pacto de los Alcaldes (Covenant of Mayors), de cara a promover planes de sostenibilidad energética en el ámbito insular, incluso con metas más ambicionas que las del paquete 20-20-20

REGIONES INSULARES PARTICIPANTES:

WESTERN ISLES

GOTLAND

MADEIRA

ISLAS CANARIAS

ISLAS BALEARES

ISLAS DEL EGEO

CRETA

CERDEÑA

MALTA

CHIPRE

SAMSØ

AZORES



- Implementación de acciones de apoyo para alcanzar/superar los objetivos de la UE (2020):
 - >20% de reducción de emisiones de CO2
 - >20% de incremento de eficiencia energética
 - (Maximización del uso de EERR endógenas)
- Preparación, promoción y firma del PACTO DE LAS ISLAS
 - Paralelamente al Pacto de los Alcaldes
 - Compromisos vinculantes para alcanzar los objetivos
- Desarrollo de “Planes Insulares de Energía Sostenible” (Island Sustainable Energy Action Plans, ISEAPs) como medios a través de los cuales se lograría cumplir los objetivos
- Desarrollo de metodologías y herramientas para monitorizar el progreso de implantación de los ISEAPs, así como la reducción de emisiones de CO2 hasta 2020
- Identificación y análisis de “bankable projects” (proyectos susceptibles de ser financiados) contemplados en los ISEAPs y confección de propuestas de mecanismos financieros



OBJETIVO

Preparación, negociación, firma y adopción del PACTO DE LAS ISLAS, documento vinculante políticamente, que expresa el compromiso y la voluntad política de la/s autoridad/es insular/es firmante/s de tomar las medidas necesarias de cara a superar los objetivos 20-20-20

- **Preparación de la iniciativa Pacto de las Islas (Pol)**
- **Proceso de información pública del Pol**
- **Aprobación del texto del Pol por la Comisión de Islas de la CPMR**
- **Firma y entrada en vigor del Pol**
- **Supporting Structures (estructuras de apoyo)**
- **Conexión con el Pacto de los Alcaldes (Covenant of Mayors) y la COM Office**



- Mejorar el conocimiento sobre suministro y demanda de energía
- Desarrollo de criterios de sostenibilidad y de herramientas para simular y crear escenarios para ayudar a la toma de decisiones
- Desarrollo de indicadores, objetivos concretos y herramientas de monitorización para evaluar los resultados de las acciones implementadas
- Consolidación de la política energética (sostenible) regional y local
- Elaboration de los Planes Insulares de Acción Energética (ISEAPs))
- Indicadores de ejecución:
 - Evaluación de 3 modelos de planificación energética
 - Desarrollo de 3 cursos de entrenamiento del modelo para 40 trabajadores de autoridades insulares
 - Elaboración de 20 ISEAPs



Main objective is to assess

- Environmental and socioeconomic impact of renewable energies, energy efficiency and sustainable transport activities

Expected outcome

- Socioeconomic and environmental impact analyses of ISEAPs of participating islands
- 1 training course for island administration staff on environmental and socioeconomic impacts due to RES
- Sensitivity analyses for ISEAPs of participating islands on environmental and socioeconomic assessment
- Enhancement of participation of society in public consultations regarding energy development impacts
- Alleviation of social reactions against renewable energy projects
- 1 training course for island administration staff on sensitivity analyses execution to the ISEAP projections



Identificación y análisis de proyectos potencialmente viables es en los campos de las **ENERGÍAS RENOVABLES**, la **EFICIENCIA ENERGÉTICA** y el **TRANSPORTE SOSTENIBLE**, susceptibles de ser financiados a través de la iniciativa pública (BEI, etc.) y/o privada

- Tarea 6.1: Identificación de Proyectos (Meses 18-22)
- Tarea 6.2: Priorización de proyectos claves para conseguir metas (Meses 23-25)
- Tarea 6.3: Estudios de pre-viabilidad (incl. viabilidad de financiación) (Meses 24-27)
- Tarea 6.4: Lista definitiva de “Bankable Projects” (Month 27-28)



Proyectos para transformar debilidades en oportunidades

Total dependencia de combustibles importados

- Generación de energía eléctrica
- Transporte rodado
- Producción de agua

Sistemas eléctricos independientes

- Redes insulares débiles
- Dificultades para introducir combustibles alternativos

Demanda energética

- Incrementos elevados del consumo eléctrico
- Elevada intensidad energética



MAXIMIZAR LA PENETRACIÓN DE EERR

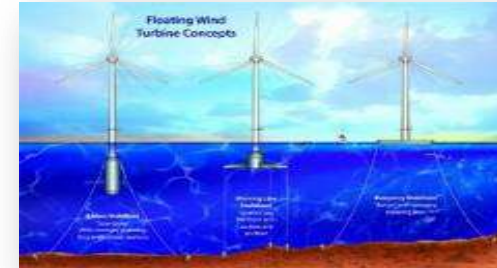
Proyectos viables económicamente que contribuirán a incrementar la penetración de EERR en sistemas insulares



PROYECTOS INNOVADORES PARA MAXIMIZAR PENETRACIÓN EERR

Sistemas de generación de EERR

- Parques Eólicos (eólica off-shore y mini-eólica)
- Solar fotovoltaica (concentración)
- Solar térmica (termoeléctrica y calor de media/alta temperatura para “solarización” de procesos industriales)



EERR – Almacenamiento energético

- Tecnologías del hidrógeno
- Sistemas hidro-eólicos
- Baterías avanzadas
- Movilidad insular basada en vehículos eléctricos



Generación distribuida (mini-redes con elevada penetración de EERR)



Ahorro y eficiencia

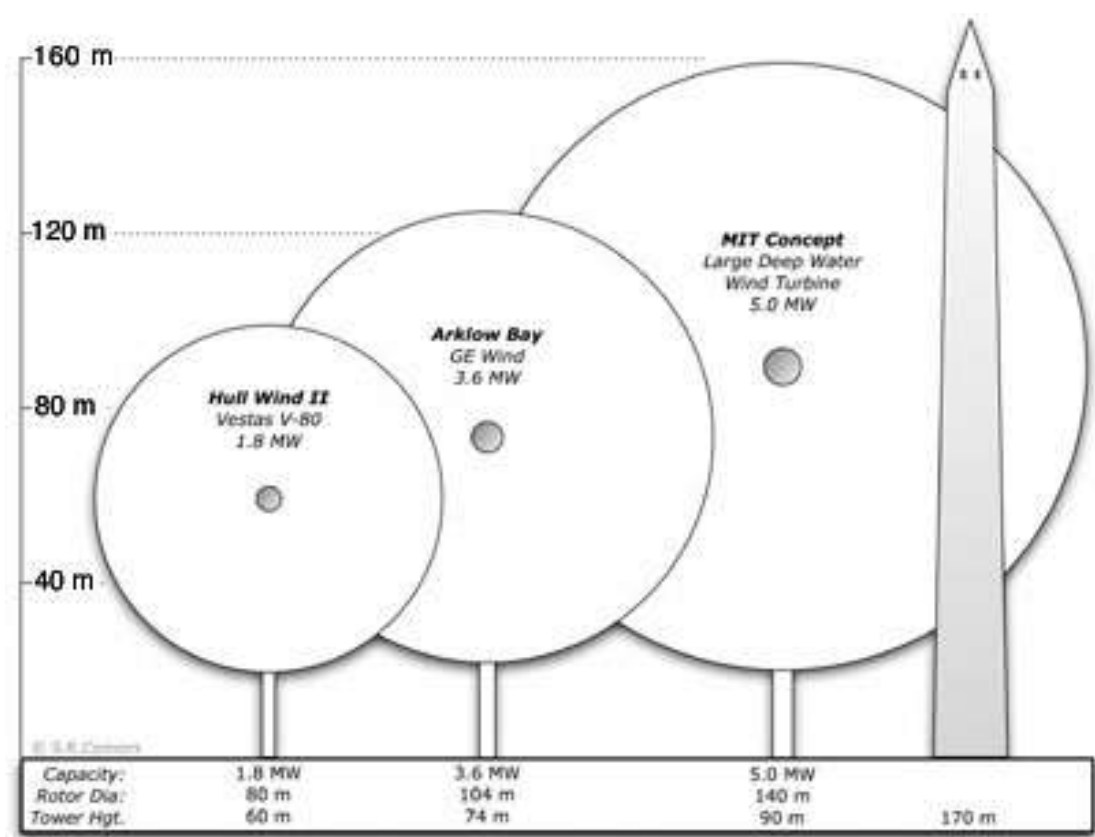


Criteria for prioritizing projects

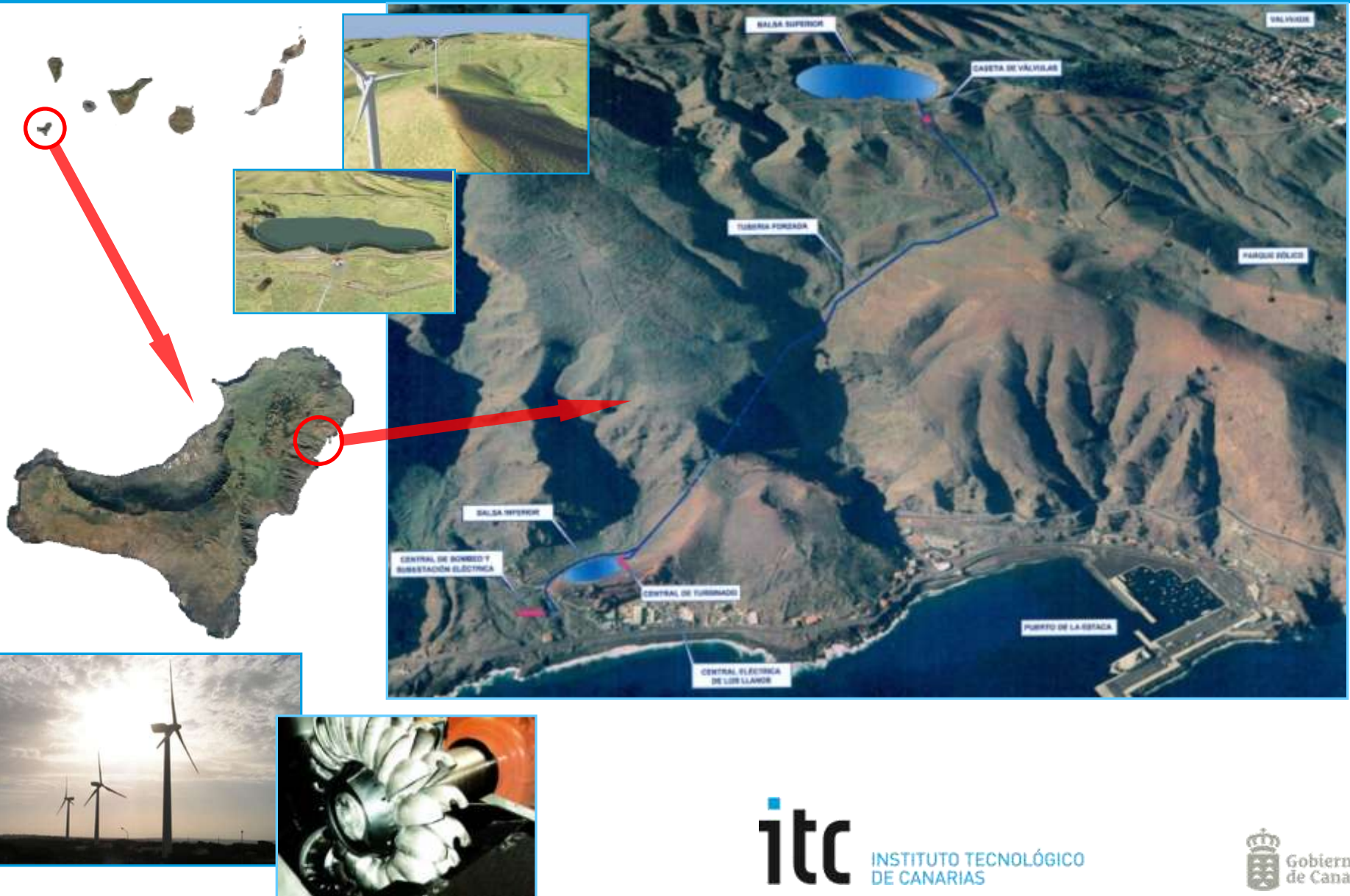
- Compatibility with **current framework and existing schemes** for promoting RES
- Contribution to global **strategy for maximizing RES penetration** in the island
- Impact on the **reduction in energy demand**
- **Performance** on standard **financial parameters** (PAYBACK, IRR, NPV)
- Maximization of **reductions Green House Emissions** to necessary investment cost
- Capacity for **local employment creation** of the investment project
- **Innovative aspect** of the project
- Maximization of energy **production per unit of occupied land**



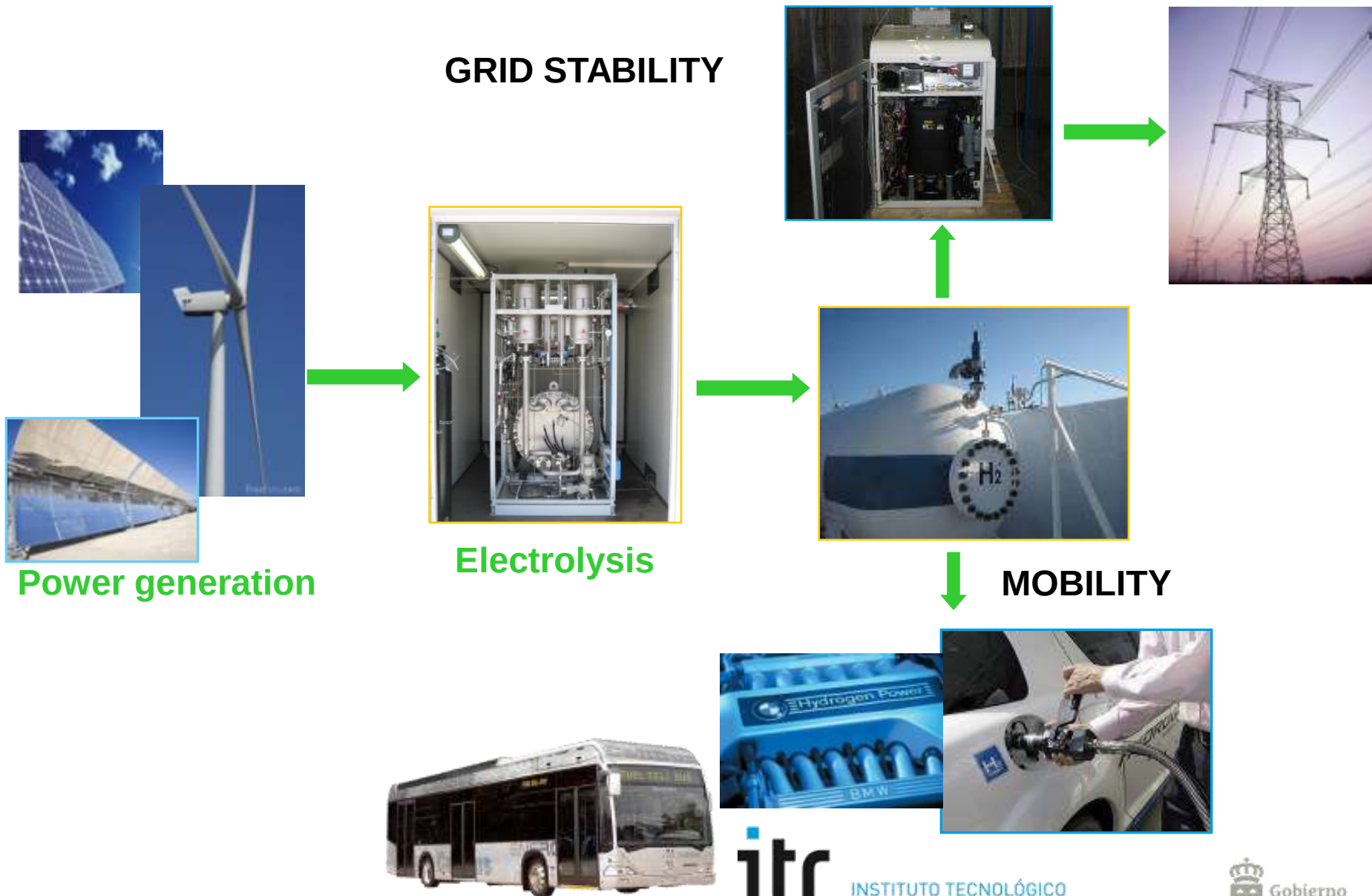
Off-shore wind farms and repowering of currently installed wind farms



CENTRALES HIDROELÉCTRICAS REVERSIBLES CON APOYO DE EERR



ENERGY STORAGE – H2



WATER DESALINATION



ENERCON E30 (2 X 230 kW)



Flywheel and synchronous machine (100 kVA)



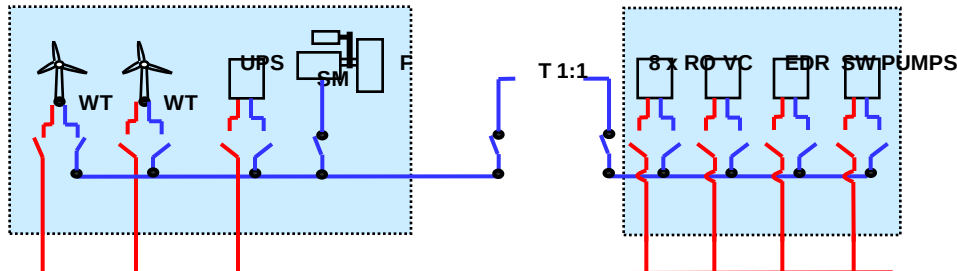
8 x 25 m³/d RO plants



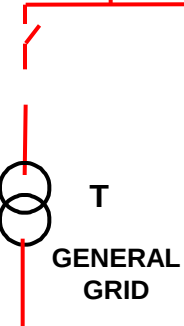
50 m³/d VVC unit (50 – 100%)



192 m³/d EDR unit (3.5 – 8 m³/h)



WT - Wind Turbine
 UPS - Uninterrupted Power System
 SM - Synchronous Machine
 F - Flywheel
 T - Transformer
 RO - Reverse Osmosis
 VC - Vapour Compression
 EDR - Electrodeionization Reversible



Wind farm – RO desalination plant: La Florida



5,000 m³/day

2.64 MW = (4 X 660 kW)



2003

- Wind farm production: 10,210,109 kWh
- Self consumption of RO plant: 1,547,244 kWh
- RO consumption from grid: 681,101 kWh
- Total energy consumption: 2,228,345 kWh

**Specific
Consumption**

2.8 kWh/m³

- Selling price of desalinated water: 60 cent€/ m³ (0.84 \$/m³)
- Average selling price of electricity: 7 cent€/ kWh (0.1 \$/kWh)

SOLAR HVAC (Heating, Ventilation, and Air Conditioning)

- 9 Wagner Solar LB-HT - 7.6 m² (68.4 m²) equipments
- Hot water storage: 3,000 l
- Yazaki WFC SC 10 (35 kW cooling)
- Inertial tank: 1,000 l
- Area to be air-conditioned: 400 m²



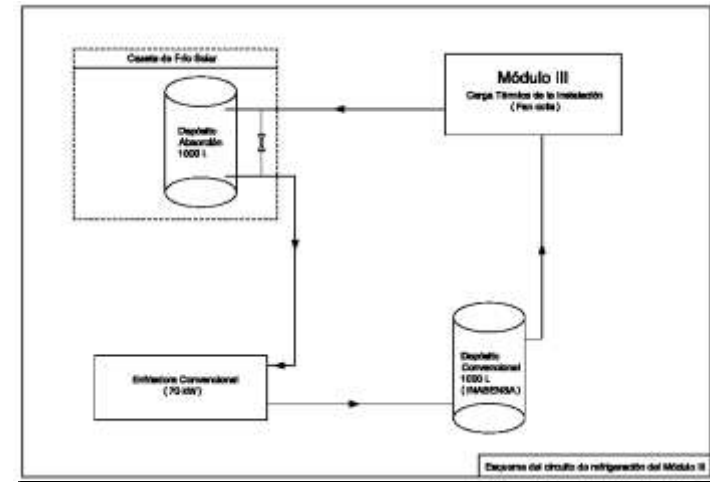
Intelligent Energy Europe

SOLCO: EIE/06/116/SI2.448522

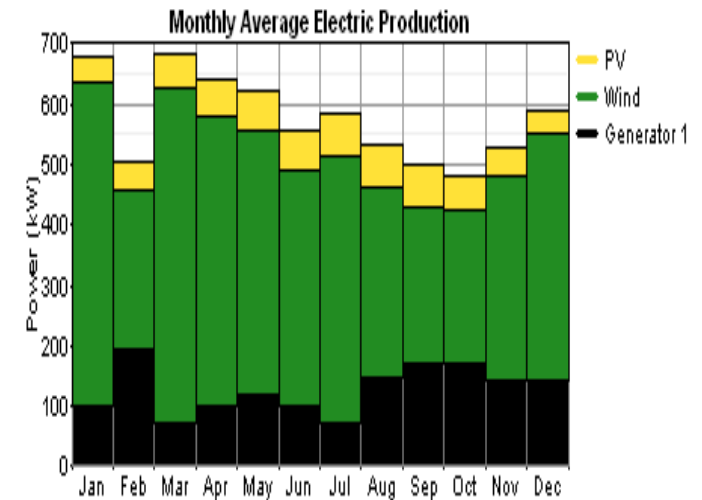
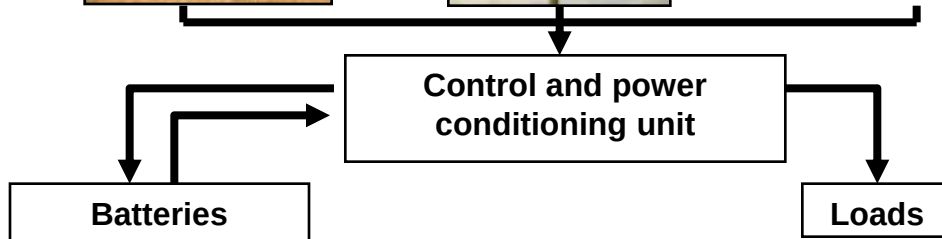
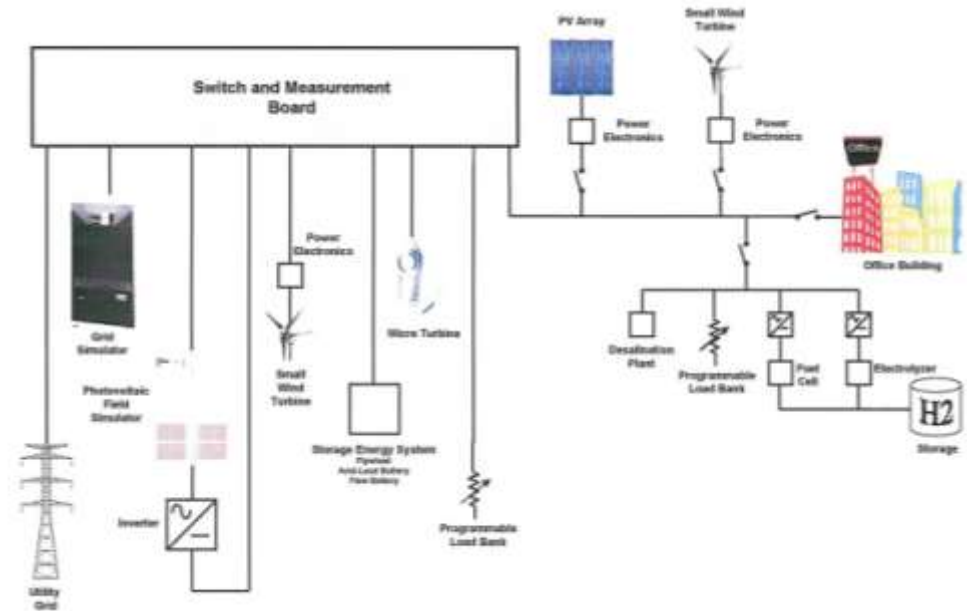
SOLCO: Supression of non-technological barriers for solar cooling technology within Southern Europe Islands

<http://www.solcoproject.r>

	TA	PU
Total number of training courses participants	54	194



Distributed Generation



Prefeasibility Studies

A first basic assessment will be made of all candidate projects identified, which could be carried out in European islands (analyse aprox. 100 project ideas).

The Initial Assessment Report will consider:

- **State of the art** of the proposed technology
- Identification of **potential sites** for the projects
- Availability of suitable renewable **energy potential** at proposed sites
- Capacity of existing **electric grid infrastructure** to handle power production at the proposed site
- An overview of possible restrictions related to **territorial protection** of the proposed sites for the projects
- Existing **support schemes** from which the project could benefit

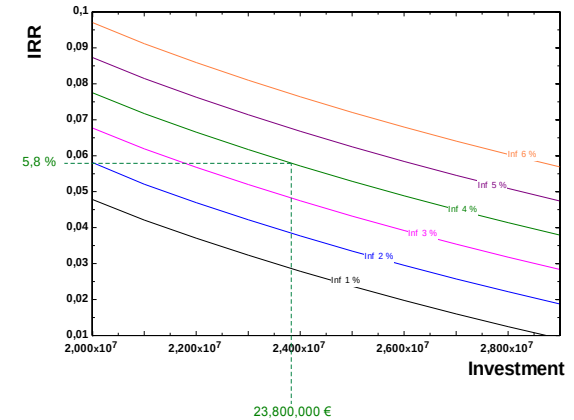


RES Investment Project Dossier

A list of aprox. **25 bankable projects** will be compiled for the 12 participating European island regions

Investment and operation cost along the lifespan of the project will be assessed

A more in depth analysis of the Projects will be made, in order to **estimate their profitability in Terms if financial parameters** (PAYBACK, NPV and IRR), and their sensitivity to critical production or cost parameters



Positive externalities will be identified and valued for each proposed project



The need for **public supports, through possible capital grants** needed to assured a minimum reasonable profitability for each project proposals, will be determined

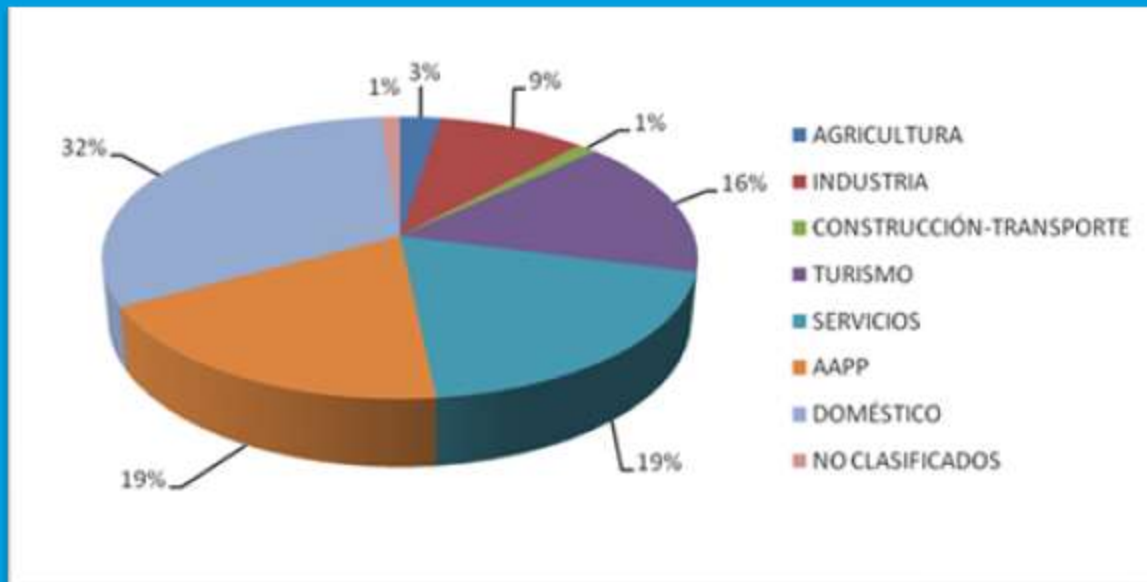


Suitable financial instruments for each specific project will be proposed

Summary

- For European Island regions to move towards ever more ambitious goals regarding RES share of the global energy mix, there **is a need for public policy aiming at promoting private investment of RES projects** in our islands
- **Energy Savings and Efficiency have an enormous potential to develop private business and investment**, that will contribute to a considerably reduction of electrical demand in island regions
- Wind and photovoltaic energy are currently the most profitable RES in most European Island, but **efforts have to be made to encourage private investment in other innovative technological solutions for maximizing RES**
- Technological development of **energy storage solutions will condition future development of RES** in island regions, and the right framework has to be created to promote private investment in this infrastructures
- **Water desalination, hydrogen production and solarization of industrial processes** will represent ever more interesting investment opportunities
- Energy savings together with RES are key issues for **reducing dependency on costly and polluting fossil fuels**, and for a clean and sustainable energy model of European islands

Energía eléctrica por sectores (Canarias, 2008)



Importancia de los sectores: doméstico, servicios, público, turístico (86%)

Sistema energético actual

Consumo de Combustibles fósiles

LA PALMA	
M. Interior	106
Navegación	16
Total	122



TENERIFE	
M. Interior	1.578
Navegación	1.188
Total	2.766



EL HIERRO	
M. Interior	16
Navegación	0,1
Total	16



LA GOMERA	
M. Interior	27
Navegación	0,5
Total	28



GRAN CANARIA	
M. Interior	1.359
Navegación	2.028
Total	3.388



FUERTEVENTURA	
M. Interior	258
Navegación	104
Total	362

TOTAL CANARIAS	
M. Interior	3.648
Navegación*	3.477
Total	7.126

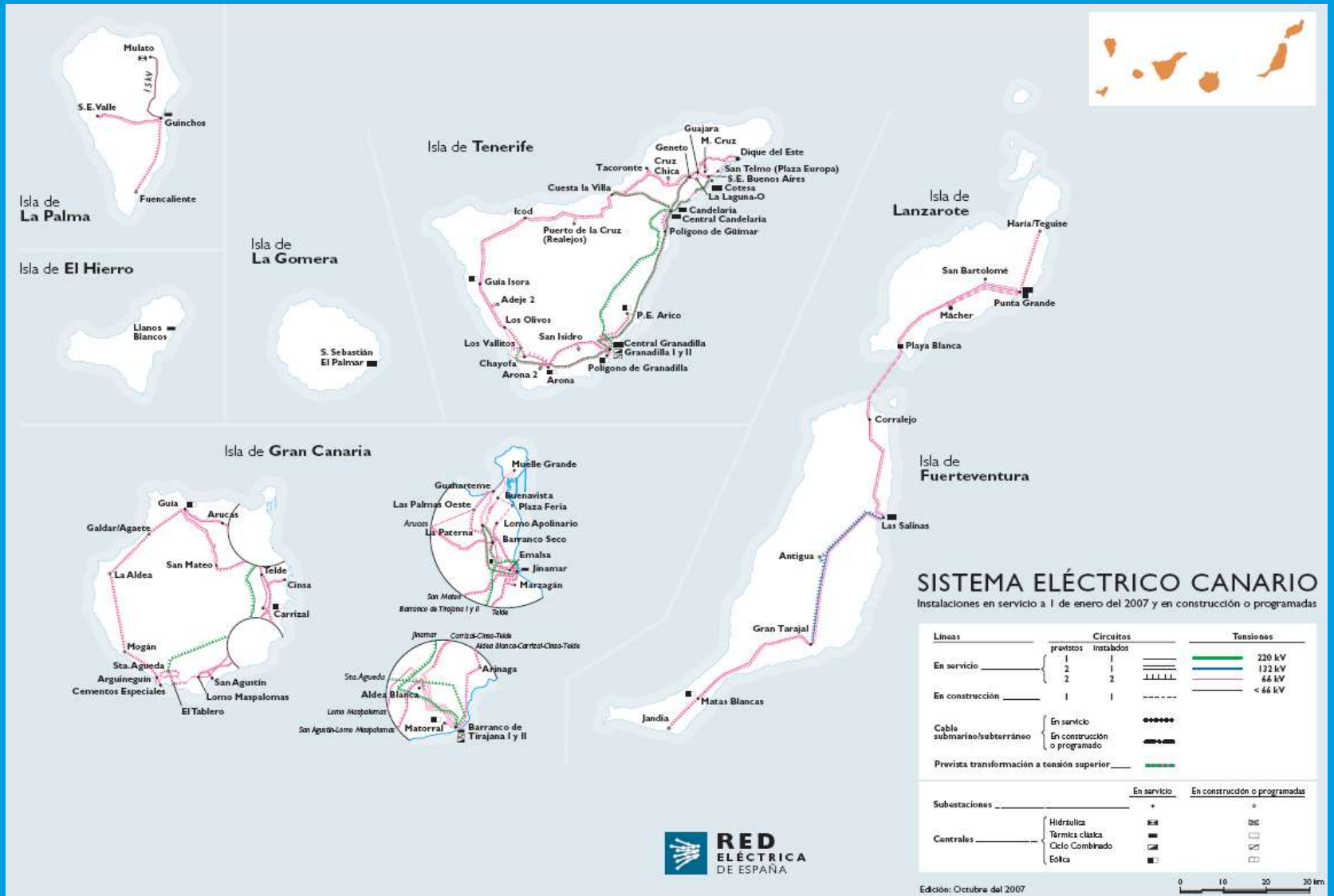
LANZAROTE	
M. Interior	304
Navegación	140
Total	444

*Navegación aérea y marítima

En Miles de toneladas métricas

- Aproximadamente la mitad del combustible importado se destina a producción de electricidad

Sistema energético actual





Potencia Eléctrica Instalada y Energía Producida

TOTAL	
Potencia (MW)	2.500
Energía (GWh)	9.000

LANZAROTE	
Power (MW)	200,9
Energy (GWh)	820,4

LA PALMA	
Power (MW)	89,3
Energy (GWh)	254,8

TENERIFE	
Power (MW)	970,5
Energy (GWh)	3.625

GRAN CANARIA	
Power (MW)	981
Energy (GWh)	3.653

FUERTEVENTURA	
Power (MW)	219,7
Energy (GWh)	638,3

LA GOMERA	
Power (MW)	23,1
Energy (GWh)	66,7

EL HIERRO	
Power (MW)	13,3
Energy (GWh)	35,7

Medidas de Política Energética (PECAN 2006)

Tendencia de emisiones de CO₂ del actual modelo energético

Reducción de la Demanda → Eficiencia Energética
Ahorro Energético

Reducción de la Dependencia → Fomento de E.E.R.R.

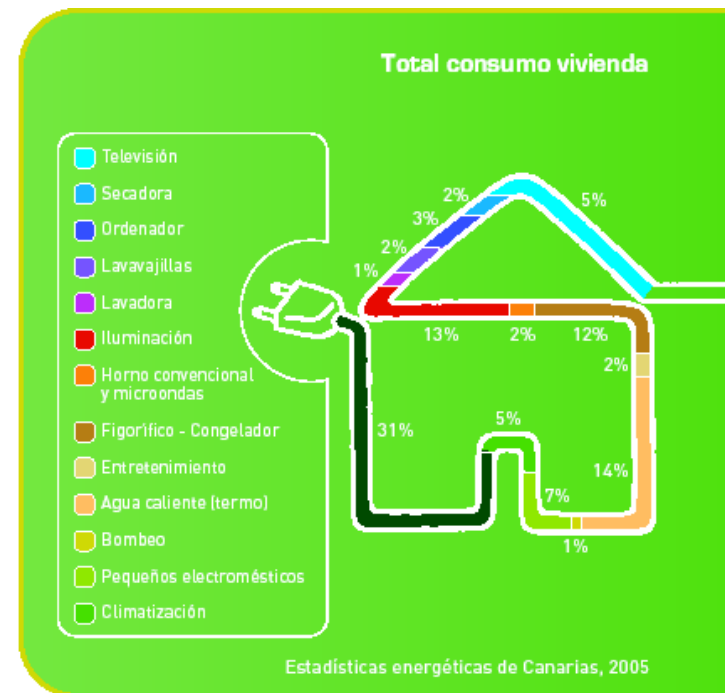
Reducción de la Vulnerabilidad → Diversificación



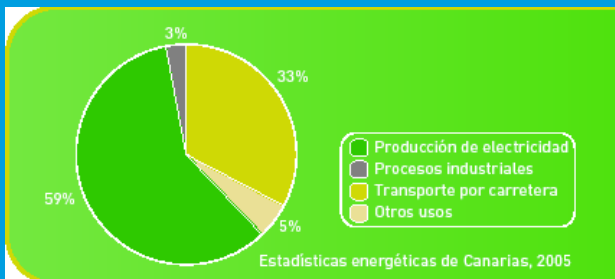
Uso Racional de la Energía



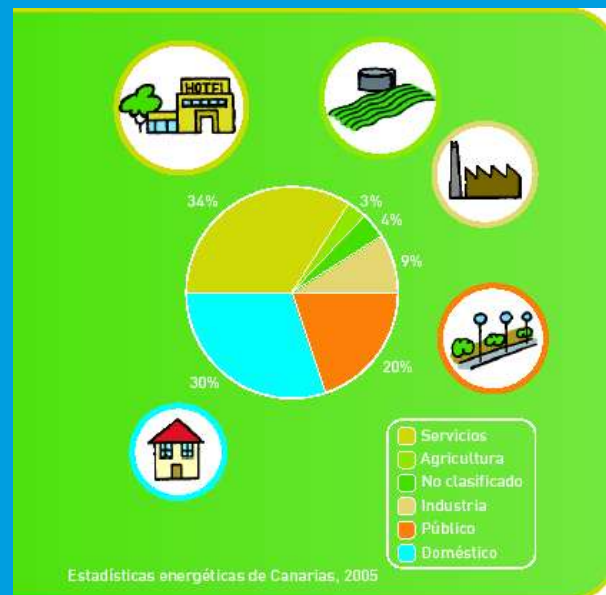
¡EL AHORRO es la primera energía renovable!



Departamento de Servicios Institucionales en Industria y Energía



Guía de ahorro y eficiencia energética en Canarias



www.renovae.org

Gas Natural

GRAN CANARIA



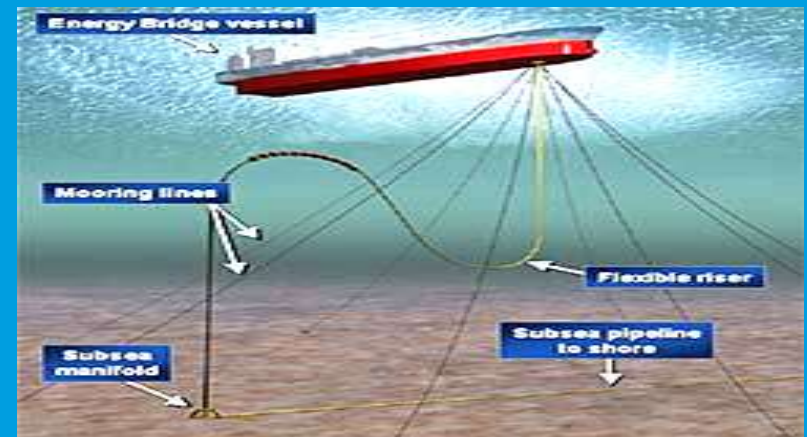
TENERIFE



Planta de regasificación convencional



Sistema Off-Shore



source: elpaso.com

Contribución de las EERR

Objetivos PECAN (resumen)

2015		
TECNOLOGÍA	UNIDADES	IMPLANTACIÓN EN EL ARCHIPIELAGO
EÓLICA	MW	1.025
SOLAR FOTOVOLTAICA	MW	160
SOLAR TÉRMICA	M ²	460.000
	MW	322
SOLAR TERMOELÉCTRICA	MW	30
ENERGÍA DE LAS OLAS	MW	50
BIOCOMBUSTIBLES	MW	30
MINIHIDRAULICA	MW	14
TOTAL	MW	1.630

Contribución de las EERR

Energía Solar Termoeléctrica

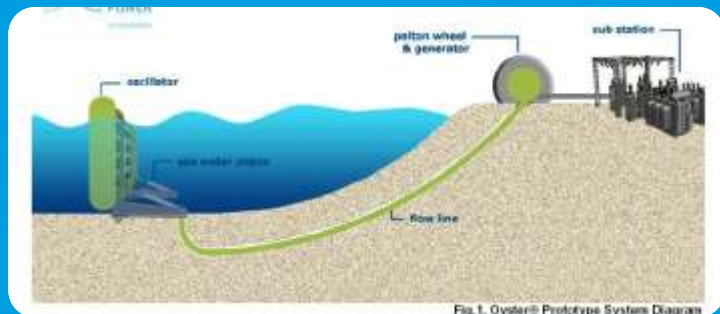
ENERGÍA SOLAR TERMOELÉCTRICA		
PERIODO	ISLA	POTENCIA INSTALADA (MW)
2006-2008		0
2009-2011	Lanzarote y Fuerteventura	10
2012-2015	Gran Canaria	10
	Tenerife	10
TOTAL		30

Biocombustibles

BIOCOMBUSTIBLES		
PERIODO	ISLA	POTENCIA INSTALADA (MW)
2006-2008	Gran Canaria	5
	Tenerife	8
	Lanzarote y Fuerteventura	4
TOTAL 2006-2008		17
2009-2011	Gran Canaria	8
	Tenerife	11
	Lanzarote y Fuerteventura	6
	La Palma	1
TOTAL 2009-2011		26
2012-2015	Gran Canaria	10
	Tenerife	13
	La Palma	1
	Lanzarote y Fuerteventura	6
TOTAL 2009-2011		30



Contribución de las EERR



ENERGÍA MINIHIDRÁULICA

PERIODO	ISLA	POTENCIA INSTALADA (MW)
2006-2008	Tenerife	1,2
	La Palma	5,4
TOTAL 2006-2008		6,6
2009-2011	Tenerife	4,2
	La Palma	6,4
	Gran Canaria	1
TOTAL 2009-2011		11,6
2012-2015	Tenerife	6,2
	La Palma	6,4
	Gran Canaria	1
TOTAL		13,6

Energía de las Olas

ENERGÍA DE LAS OLAS

PERIODO	ISLA	POTENCIA INSTALADA (MW)
2006-2008		0
TOTAL 2006-2008		0
2009-2011	Gran Canaria	5
	Tenerife	5
TOTAL 2009-2011		10
2012-2015	Gran Canaria	20
	Tenerife	20
	La Palma	2
	El Hierro	0,5
	Lanzarote y Fuerteventura	7
TOTAL 2012-2015		49,5



Energía Minihidráulica

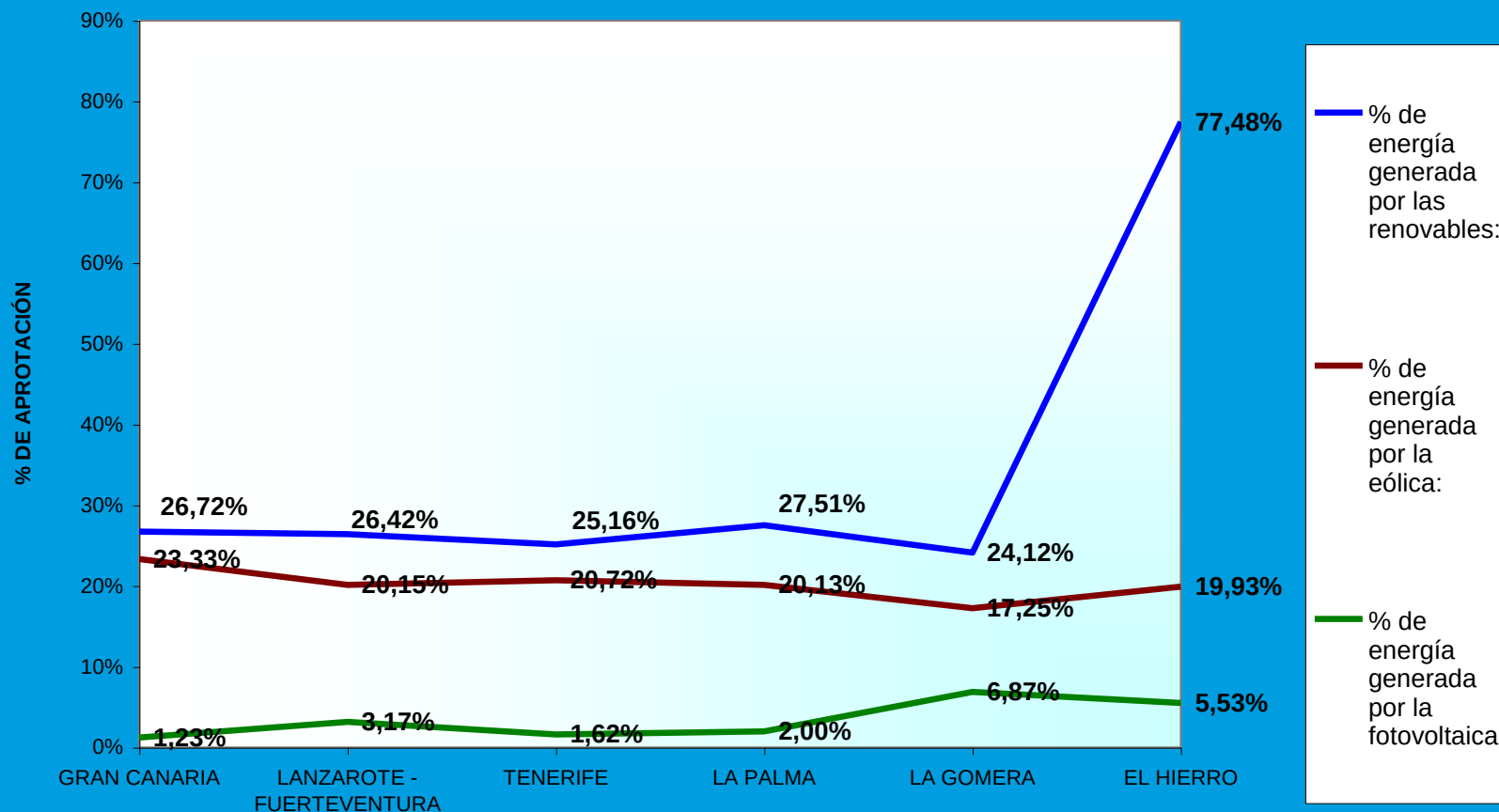
Contribución de las EERR (caso Gran Canaria)

AÑO 2015			
RESULTADOS	ESCENARIOS DE DEMANDA 2		
	Escenario de ahorro A	Escenario de ahorro B	Escenario de ahorro C
Energía generada por el sistema:	5.250.415	5.885.941	6.044.823
Demanda del sistema:	4.906.930	5.500.880	5.649.367
Energía generada por las renovables:	1.403.106	1.458.624	1.469.412
% de energía generada por las renovables:	26,72%	24,78%	24,31%
Energía generada en las centrales térmicas	3.847.309	4.427.318	4.575.411
% de energía generada en las centrales térmicas:	73,28%	75,22%	75,69%
% de energía limitada a los parques eólicos:	9,63%	5,53%	4,73%
% de energía generada por la eólica:	23,33%	21,75%	21,36%
% de energía generada por la fotovoltaica:	1,23%	1,10%	1,07%
% de energía generada por la solar termoeléctrica:	0,39%	0,35%	0,34%
% de energía generada por la energía de las olas:	0,96%	0,86%	0,83%
% de energía generada por minihidráulica:	0,05%	0,05%	0,05%
% de energía generada por los biocombustibles:	0,76%	0,68%	0,66%

Contribución de las EERR (resumen casos base 2015)



**% DE APORTACIÓN DE LA ENERGÍA GENERADA POR LAS FUENTES RENOVABLES
EN CANARIAS FRENTE AL TOTAL EN 2015**



Resumen Casos Base 2015

2015						
RESULTADOS	ESCENARIO DE DEMANDA 2 - ESCENARIO DE AHORRO A					
	GRAN CANARIA	LANZAROTE - FUERTEVENTURA	TENERIFE	LA PALMA	LA GOMERA	EL HIERRO
Energía generada por el sistema:	5.250.415	1.999.015	4.967.902	352.706	102.538	50.943
Demanda del sistema:	4.906.930	1.868.238	4.642.899	329.632	95.830	47.610
Energía generada por las renovables:	1.403.106	528.186	1.249.911	97.035	24.730	39.471
% de energía generada por las renovables:	26,72%	26,42%	25,16%	27,51%	24,12%	77,48%
Energía generada en las centrales térmicas	3.847.309	1.470.829	3.717.991	255.671	77.807	11.471
% de energía generada en las centrales térmicas:	73,28%	73,58%	74,84%	72,49%	75,88%	22,52%
% de energía cortada a los parques eólicos:	9,63%	6,03%	2,29%	8,47%	17,46%	1,12%
% de energía generada por la eólica:	23,33%	20,15%	20,72%	20,13%	17,25%	19,93%
% de energía generada por la fotovoltaica:	1,23%	3,17%	1,62%	2,00%	6,87%	5,53%
% de energía generada por la solar termoelectrica:	0,39%	1,02%	0,41%	0,00%	0,00%	0,00%
% de energía generada por la energía de las olas:	0,96%	0,88%	1,01%	1,43%	0,00%	2,47%
% de energía generada por minihidráulica:	0,05%	0,00%	0,36%	2,88%	0,00%	0,00%
% de energía generada por los biocombustibles:	0,76%	1,20%	1,05%	1,13%	0,00%	0,00%
% de energía generada por hidroeléctrica:	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	49,56%

ENERGÍA SOLAR TÉRMICA

- Superficie actual instalada en Canarias: aprox. 110.000 m² (ritmo de instalación: aprox. 15.000 m²/año)



- Enorme potencial en el sector turístico

Refrigeración solar con máquina de absorción



ENERGÍA SOLAR TÉRMICA

- **Esfuerzos en estandarización: Laboratorio de Ensayo de Captadores Solares del ITC (LABSOL), primero de España acreditado por ENAC, sello europeo SOLAR KEYMARK**



- **Inversión: aprox. 600 €/m²**
- **Recuperación del capital: 4 – 7 años (según consumo, fuente alternativa de referencia y emplazamiento)**

Código Técnico de la Edificación (CTE)

Real Decreto 314/2006 (BOE 28/03/06). El documento básico HE4 “Contribución solar mínima” entró en vigor el 29/09/06

Obligatoriedad de la instalación de captadores solares para abastecer la demanda de agua caliente en la gran mayoría de las nuevas edificaciones

Las previsiones indican que la entrada en vigor del CTE supondrá la instalación de unos 2.000.000 m² de captadores solares que evitarán la emisión de **914.000 Tm de CO₂**

Porcentajes de distribución solar para ACS. Caso General					
Demanda total de ACS (l/d)	Zona climática				
	I	II	III	IV	V
50-5.000	30	30	50	60	70
5.000-6.000	30	30	55	65	70
6.000-7.000	30	35	61	70	70
7.000-8.000	30	45	63	70	70
8.000-9.000	30	52	65	70	70
9.000-10.000	30	55	70	70	70
10.000-12.500	30	65	70	70	70
12.500-15.000	30	70	70	70	70
15.000-17.500	35	70	70	70	70
17.500-20.000	45	70	70	70	70
> 20.000	52	70	70	70	70

Energía solar térmica

Canarias

Objetivo PECAN: 460.000 m²



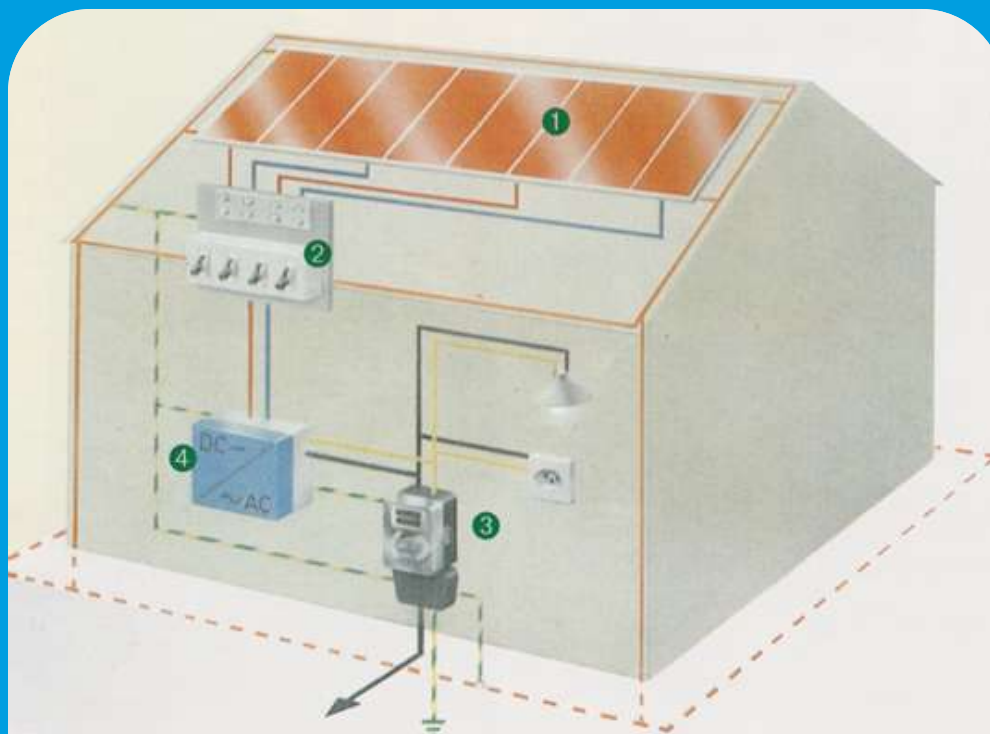
Energía Solar Fotovoltaica

- Inversión: 3.000 – 4.500 €/kWp (conex. red);
5.000 – 7.000 €/kWp (aisl.)



1 kWp ocupa aprox. 10 m²

Energía Solar Fotovoltaica



**Características Típicas de
un Sistema Conectado a Red**

- 1 Campo Solar
- 2 Cajas de Conexión en Paralelo
- 3 Contador de la Compañía
Eléctrica/Conexión de Alimentación
Principal.
- 4 Inversor CC/CA

Energía Solar Fotovoltaica



Campo fotovoltaico (20°)



Cableado entre módulos



Inversor



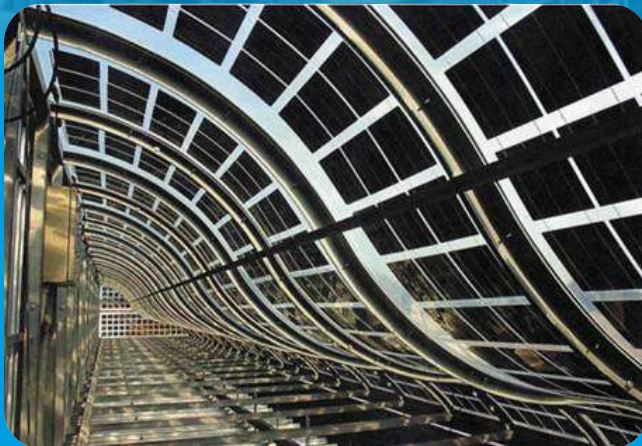
Protecciones y contador



Interconexión eléctrica

Energía Solar Fotovoltaica

- **Posibilidades de integración arquitectónica y en nuevas aplicaciones (sistemas aislados, alumbrado (LEDs), sector turístico, etc.)**



Instalaciones solares fotovoltaicas integradas arquitectónicamente



Fuente: ITC, PV Resources, Wisconsin, peopleandplanet.net, Herzog & De Meuron, Soltech

Energías Renovables



**INSTALACIÓN DE ENERGÍA SOLAR
FOTOVOLTAICA EN EL MUSEO
ELDER, LPGC**



Energía solar fotovoltaica

Objetivo PECAN: 160 MWp

Canarias



Guía para el uso y la promoción de instalaciones solares fotovoltaicas conectadas a red en Canarias



INTERREG III B
AÇORES • MADEIRA • CANARIAS



itc
INSTITUTO TECNOLÓGICO
DE CANARIAS



ENERGÍA EÓLICA



**INSTITUTO TECNOLÓGICO
DE CANARIAS**

 Gobierno
de Canarias

Recurso Eólico de Canarias

Visite con frecuencia esta página. Contenidos en constante actualización

Parques Eólicos de Canarias

- Mapa de los Parques Eólicos de Canarias
- Ubicación de los Parques Eólicos de Canarias (Google Earth)

(*) Altura del dato de recurso eólico sobre la superficie

Más información sobre la Energía Eólica en Canarias

Datos del Recurso Eólico de Canarias

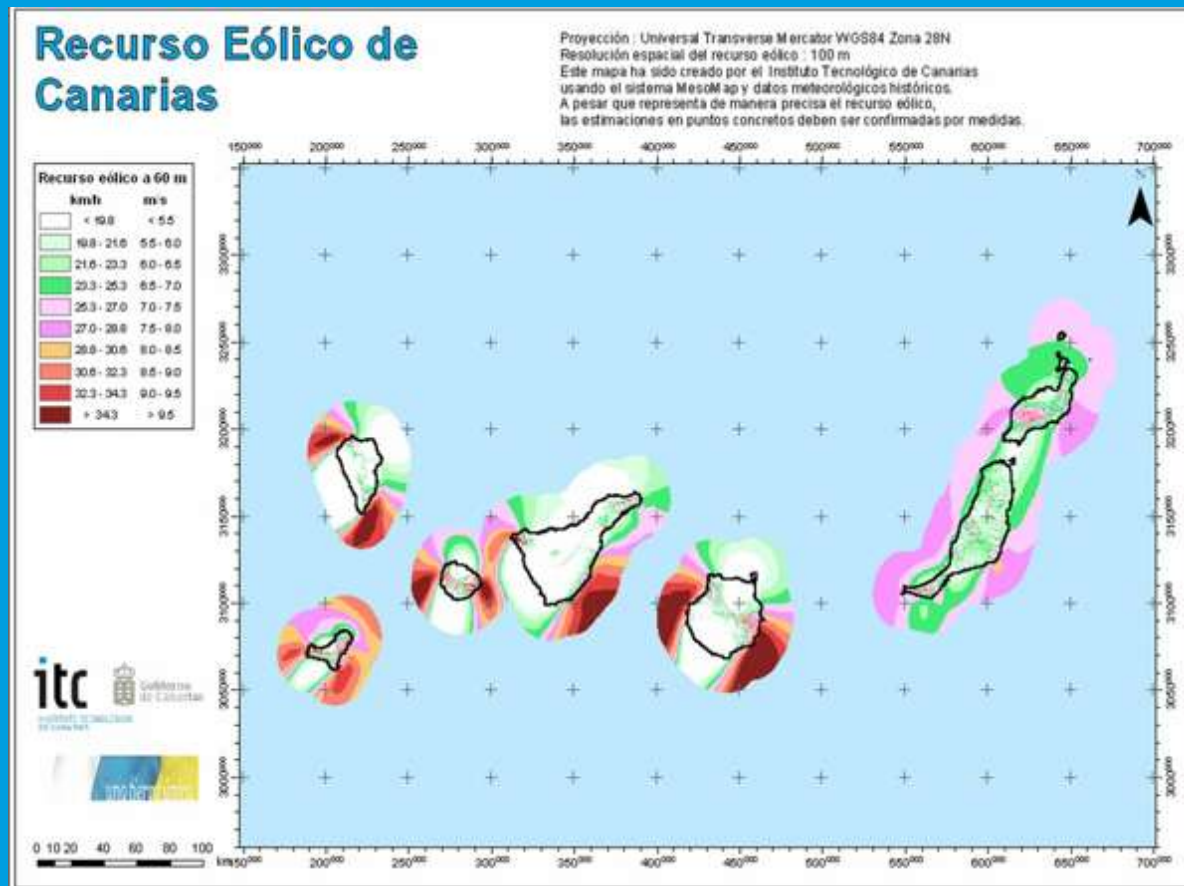
Mapas del Recurso Eólico de las Islas

A 40 metros*	A 60 metros*	A 80 metros*
Gran Canaria y Tenerife	Gran Canaria y Tenerife	Gran Canaria y Tenerife
La Palma, La Gomera y El Hierro	La Palma, La Gomera y El Hierro	La Palma, La Gomera y El Hierro
Lanzarote y Fuerteventura	Lanzarote y Fuerteventura	Lanzarote y Fuerteventura
Archipiélago completo	Archipiélago completo	Archipiélago completo

www.itccanarias.org/recursoeolico

CARTOGRAFÍA DEL POTENCIAL EÓLICO

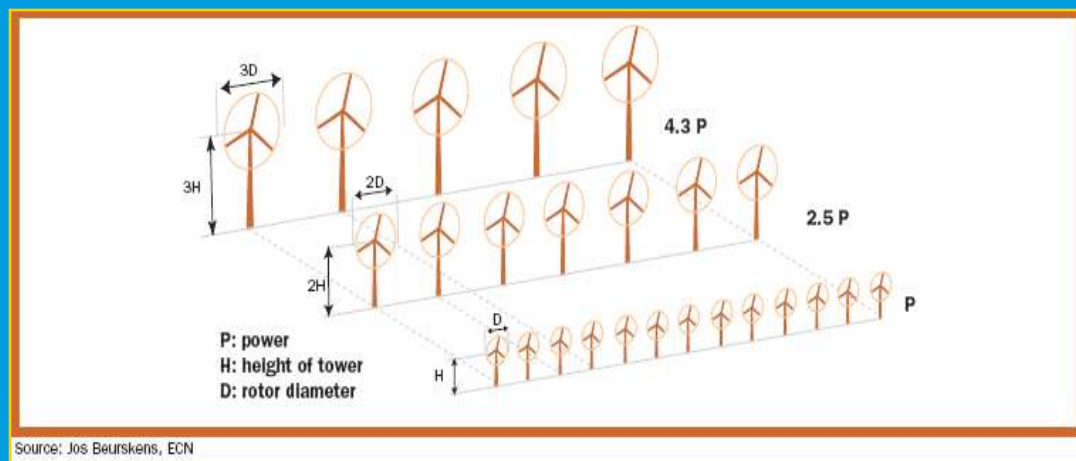
Recurso Eólico a 60 m: velocidad media anual



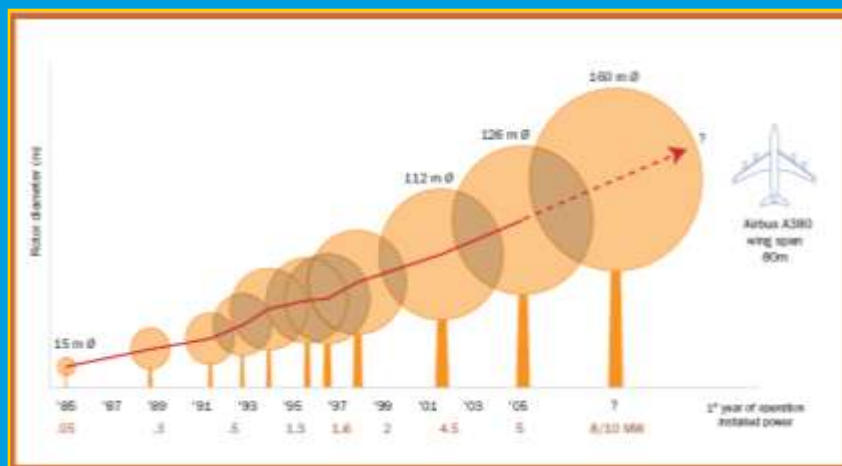
EVOLUCIÓN DEL DIÁMETRO DE LAS MÁQUINAS EÓLICAS

La capacidad de generación de una línea de aerogeneradores es proporcional al tamaño del rotor.

PRINCIPIOS TECNOLÓGICOS



Reducción del impacto visual: Una turbina grande reemplaza a varias de pequeña escala. Los aerogeneradores grandes rotan más lentamente e interfieren menos en el campo visual.



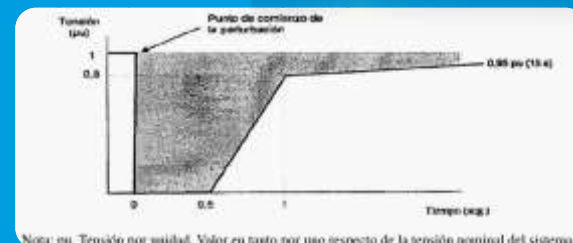
Minimización del coste de las instalaciones offshore: La cimentación representa una gran parte del coste, que obliga a maximizar la potencia unitaria de la máquina a instalar.

INTEGRACIÓN DE PARQUES EÓLICOS EN LAS REDES ELÉCTRICAS

AFECCIÓN A LA RED POR UNA ELEVADA PENETRACIÓN EÓLICA

Estabilidad transitoria de la red ante perturbaciones

- Respuesta ante huecos de tensión
- Consumo y aporte de reactiva
- Conexión y desconexión
- Variabilidad del viento (fuente no programable)



Los parques eólicos deben participar en la regulación de la red eléctrica

- Control de potencias activa y reactiva
- Sistemas de protecciones y telecontrol
- Predicción de la producción eólica



Parques Eólicos instalados en Canarias (140 MW)



Energía eólica

Canarias

Objetivo PECAN: 1025 MW



Pilares del nuevo paradigma – Ahorro y eficiencia energética

Equipamiento eficiente

Etiquetado energético eficiente (A o superior)

Lavadoras: nuevas cubetas con más elementos volteadores.
Calentamiento del agua instantáneo (no por resistencia inmersa)

Frigoríficos: mejores aislamientos, mayor volumen interior.
Electrónica de control

Lavavajillas: calentamiento instantáneo del agua según demanda



Termoeficientes: entrada de agua caliente que permita un descenso del consumo en un 10% (aprovechamiento energía solar térmica)

Secadoras: proceso térmico para calentamiento del aire con menor demanda energética

Inducción: igual potencia que vitrocerámica estándar pero con menos tiempo invertido en la cocción

Aire acondicionado: nuevos compresores, sistemas inverter

Contadores Eléctricos Inteligentes

- **Permiten medir los consumos con detalle (evitan “estimación”)**
- **Contribuyen a una mejor gestión de la demanda (diferentes precios a diferentes horas)**



Dispositivos de ahorro de energía eléctrica

Optimizan el consumo de electricidad mediante diferentes tecnologías

Sistemas de corriente mejorada

- Dispositivo electrónico que mejora el paso de la corriente eléctrica por el cable



Equipos optimizadores

Son equipos basados en un cruce de bobinados que optimizan el consumo energético.



Telegestión en el alumbrado público

- **Control Punto a Punto. Comunicación con la base mediante onda portadora o radiofrecuencia**
- **Estado de la lámpara**
- **Posibilidad de regulación para cualquier tecnología**
- **Regulación continua del flujo mediante control de la intensidad. Agrupamiento de lámparas o individualmente**
- **Estabilización en el punto**
- **Incremento de la vida de la lámpara**
- **Facilidad y planificación en el mantenimiento o sustitución**
- **Coste aproximado: 6.000 € por kW controlado**

70% de ahorro respecto a instalación con Vapor de Mercurio y Balastos Electromagnéticos



Iluminación eficiente



Lámparas de bajo consumo

- Temperatura de color y el índice de rendimiento del color más elevados.
- Regulables en combinación con balastos electrónicos adecuados
- Etiquetado energético obligatorio
- Ahorro del 80% de energía respecto a incandescente equivalente
- Coste para lámpara de 11 W (~ 60 W): 17 €



Fluorescentes

- T5 y T8 muy eficientes
- Recubrimiento de trifósforo → mayor reproducción cromática
- Regulables en combinación con balastos electrónicos adecuados
- Ahorro del 80% de energía respecto a incandescente equivalente
- Coste T5 (35W): 9 € ; Coste T8 (36W): 8 €



LEDs

- Bajas potencias
- Reproducción cromática en evolución
- Rápida adaptación a espacios en los que habitualmente se usa iluminación tradicional
- Ahorros del 90% de energía respecto a incandescente equivalente
- Coste para lámpara de 7 W (~ 40 W): 50 €

Regulación de la iluminación

- Funcionamiento mediante fuentes de luz, balastos regulables y dispositivos de control y gestión
- Ahorro de energía al adaptarse la iluminación a las condiciones luminosas existentes y a la utilidad del espacio



Fuentes de luz

Han de ser regulables: halógenas incandescentes de muy baja tensión y/o 230 V, fluorescentes tubulares T5 y T8, fluorescentes compactas no integradas.



Balastos

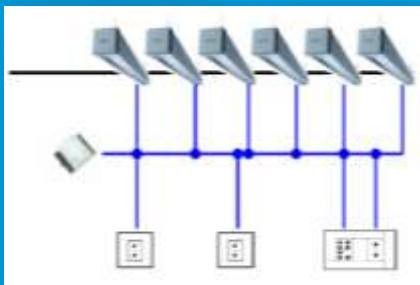
Han de ser regulables para controlar la potencia de la lámpara mediante la modulación de la frecuencia (20-100 kHz): analógicos 1-10 V, protocolo DSI, protocolo DALI

Sistema de Gestión

Ha de definir la forma de actuación: detección de movimiento, nivel de iluminación constante según criterio, adaptación al aporte de luz natural, control horario, ...

- Creación de escenarios

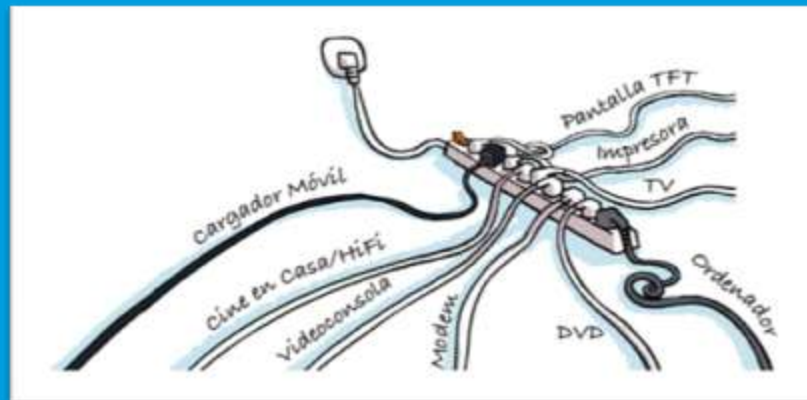
Coste aproximado: variable según superficie



Regleta

TECNOLOGÍA MÁS EFICIENTE

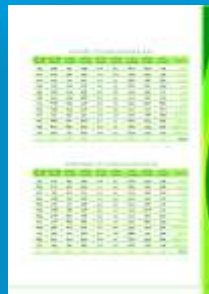
Impide los consumos cuando realmente NO SON NECESARIOS
Coste muy bajo – Efectos muy elevados



Aproximadamente el 10% del consumo se produce al dejar encendidos o conectados:

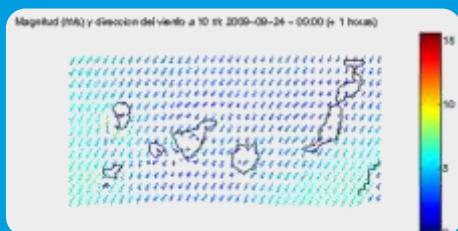
Televisor, DVD, Equipo de música, Cargador de teléfono, Transformador de Videoconsola, Transformador de HDD externo, Transformador de altavoces, Cine en casa, Transformador de monitor de ordenador (LCD),.....

Pilares del nuevo paradigma – Ahorro y eficiencia energética



Publicación de una Guía de Eficiencia Energética para Instalaciones Hoteleras en Canarias que fomente los principios del uso racional de la energía y los beneficios de la introducción de energías renovables en el sector turístico. Versión Electrónica y versión impresa (500 ejemplares)

Desarrollo de una herramienta informática para la predicción de parámetros climatológicos, validada con los datos obtenidos de los sistemas renovables, de ahorro y eficiencia energética previamente instalados en las instalaciones seleccionadas.



Sostenibilidad Energética en la Edificación

- Se basa en un conocimiento “no tecnológico”
- Toma en consideración el clima y las condiciones del entorno para conseguir un adecuado confort térmico interior
- Primer objetivo: Utilización de diseño y sistemas arquitectónicos para conseguir una eficiencia energética sin utilizar sistemas activos o tecnología

Publicación de **Sostenibilidad Energética en la Edificación en Canarias: Manual de Diseño**

→ Herramienta de referencia para arquitectos, aparejadores, ingenieros y sociedad en general

Diseño de edificios energéticamente sostenibles

→ Manual con análisis de zonas climáticas específicas para todas las islas que hasta ahora se habían tratado de manera global (Zona V)



Sostenibilidad Energética en la Edificación

Crisis Ambiental, Confort Térmico y de la Edificación en Canarias

- Recopilación de información climática de diversas localidades en cada isla: Temperatura, Humedad, Precipitación, Viento, Radiación Solar
- Identificación de los condicionantes del confort térmico y de las condiciones climáticas generales.

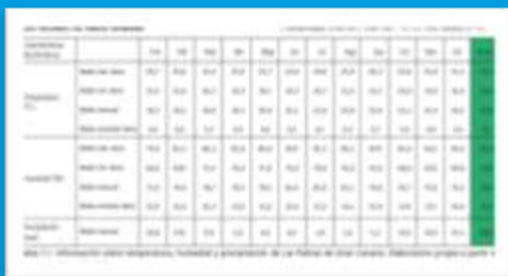
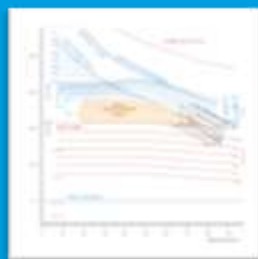


Table with 12 columns (Location, Temp, Humidity, Precipitation, Wind, Solar Radiation, etc.) and 10 rows of data for different locations in the Canary Islands.



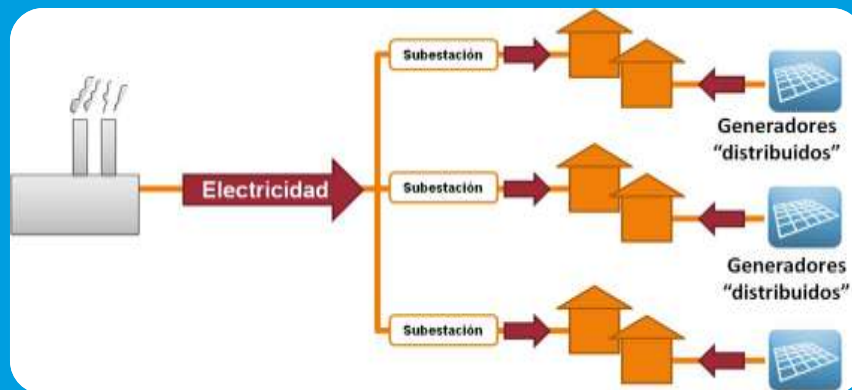
Diseño Bioclimático en Canarias

- Análisis de diagramas de confort para cada localidad estudiada (Olgay y Givoni)
- Recomendaciones para realizar intervenciones según los resultados mostrados por los climodiagramas

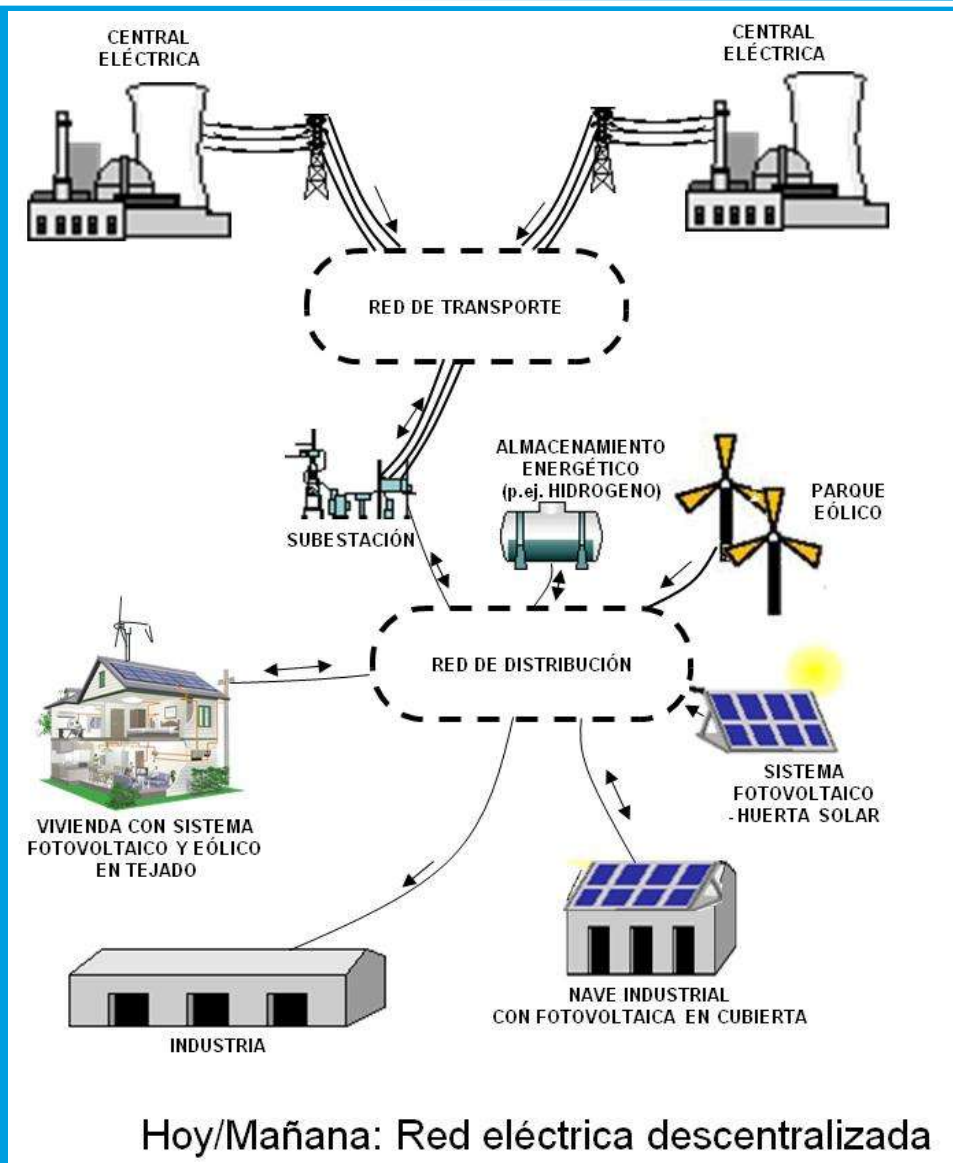
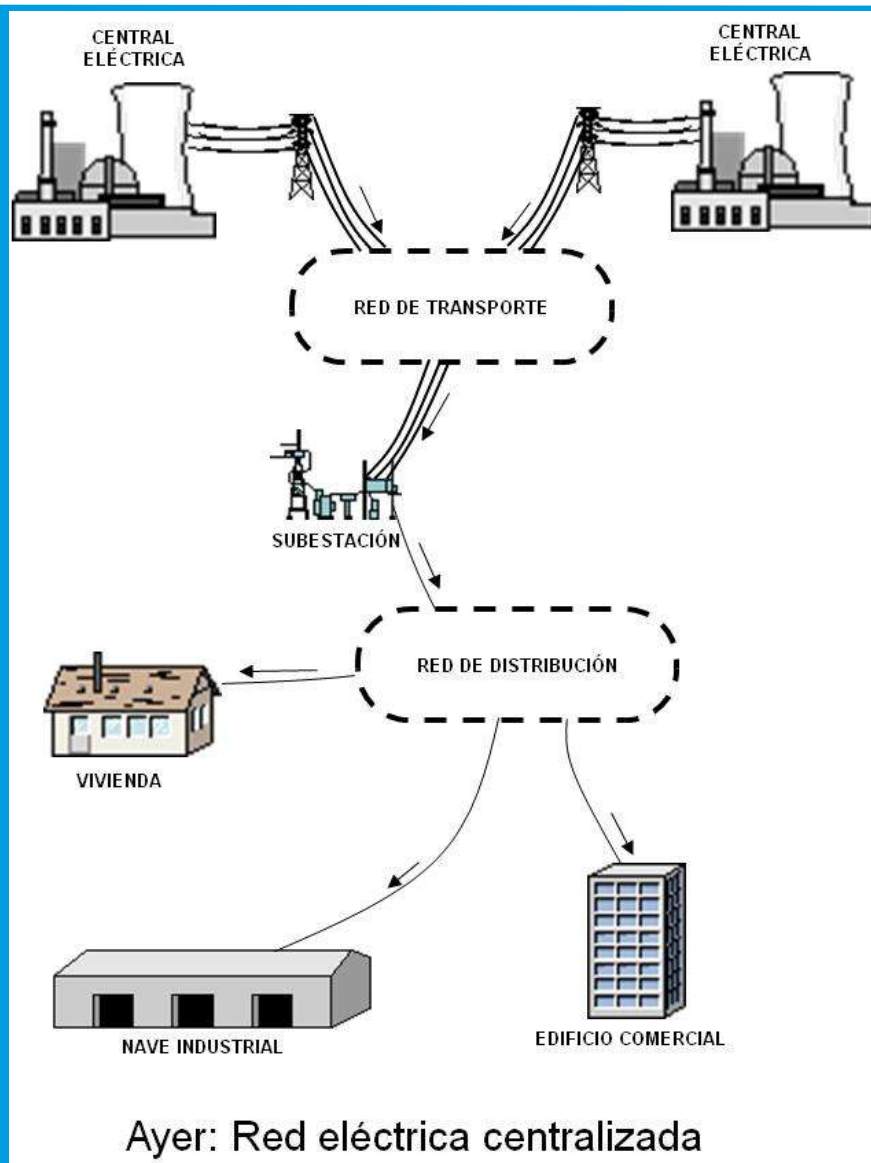


Pilares del nuevo paradigma – Generación Distribuida

- Tendencia hacia modelos descentralizados de producción de electricidad
- Sistemas de generación cada vez más pequeños
- Cercanía a los centros de consumo
- Funcionamiento de mini- y micro- redes eléctricas con elevadas aportaciones de EERR, que intercambiarán electricidad con las redes principales y funcionar aisladas bajo ciertas condiciones
- Canarias → excelente laboratorio (sistema insular ya aislado)



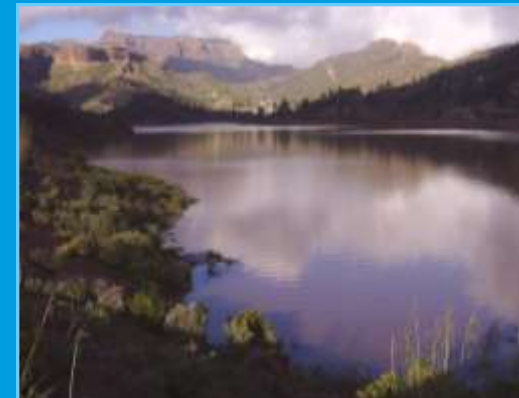
Pilares del nuevo paradigma – Generación Distribuida



¿Por qué no es fácil desplegar masivamente las Energías Renovables (eléctricas) en las Islas Canarias y en otras regiones insulares)?



MAXIMIZAR PENETRACION DE EERR



Barreras a la penetración de la energía eólica en las redes insulares

Sistema Eléctrico

Ordenación del Territorio

Aspectos económicos-administrativos

Estrategia para maximizar la penetración de EERR en Canarias

Estudios de estabilidad de red

Almacenamiento energético

Predicción eólica y solar

Desajustes entre la demanda de energía y la oferta de EERR

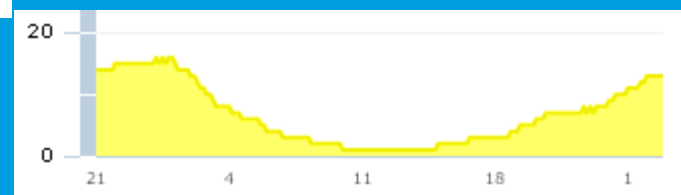


Pilares del nuevo paradigma – Almacenamiento de energía

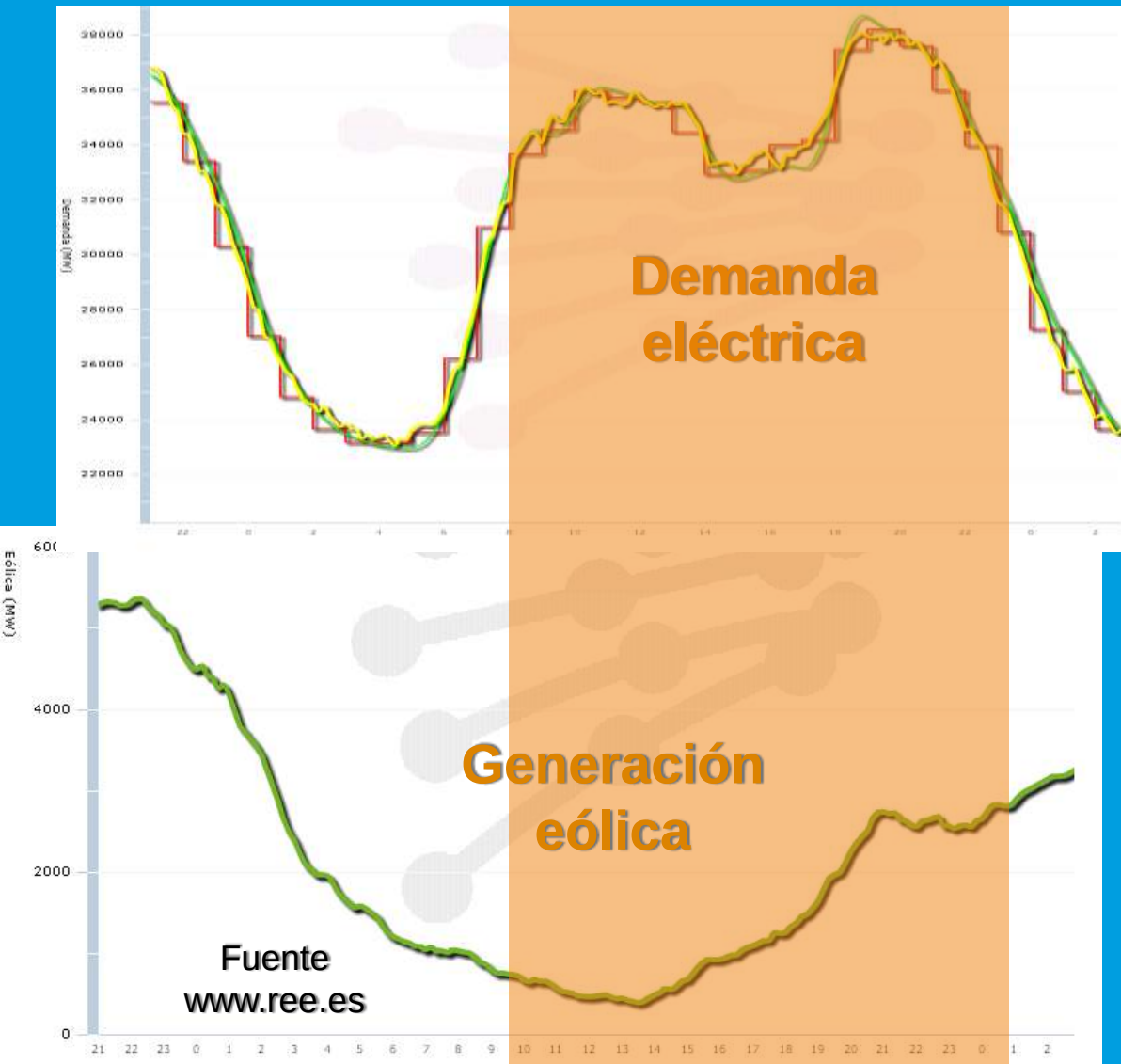
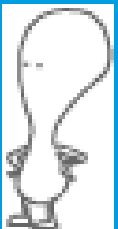
Ejemplo REE 1

**11 de noviembre
de 2008**

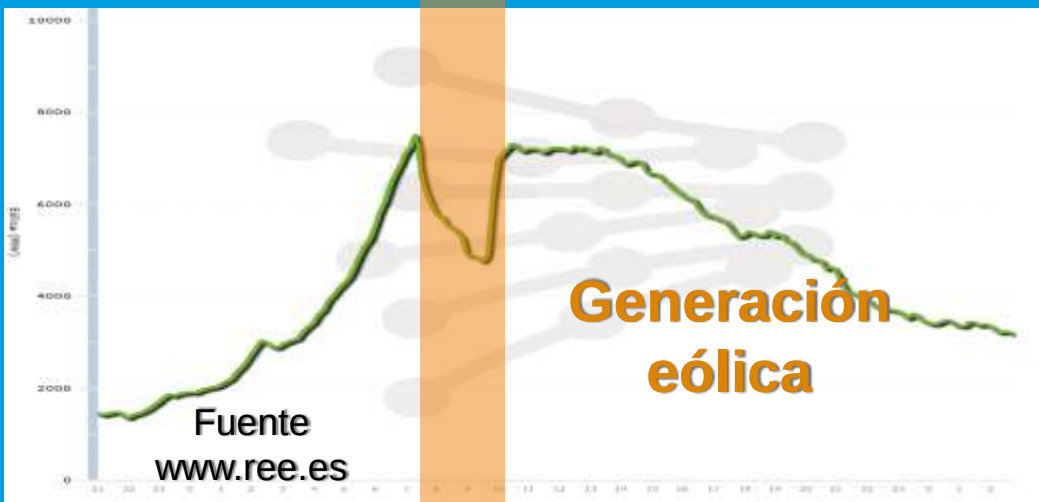
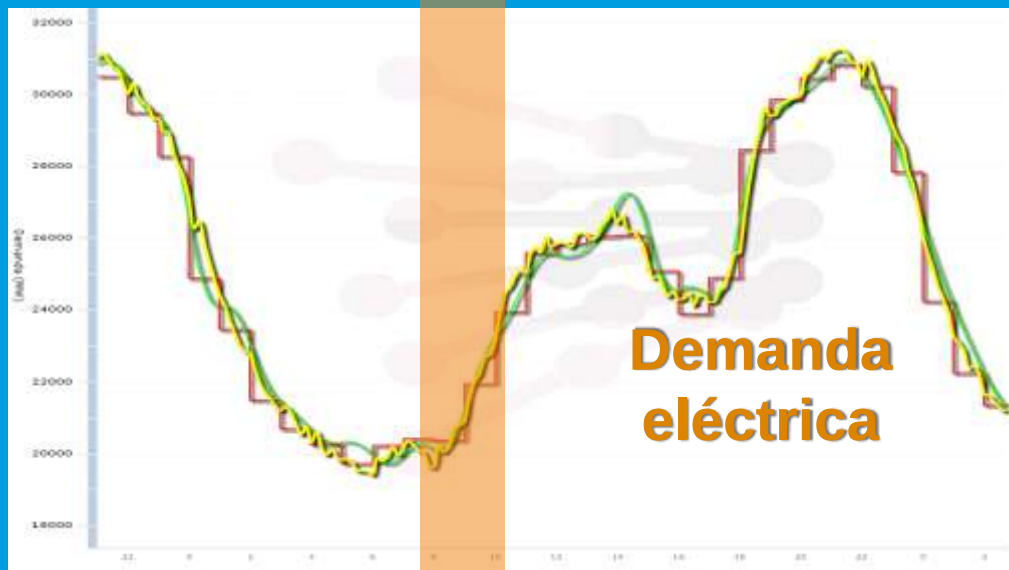
Aportación eólica al total



**CAÍDA DE 5000 a
500 MW
en 12 horas**



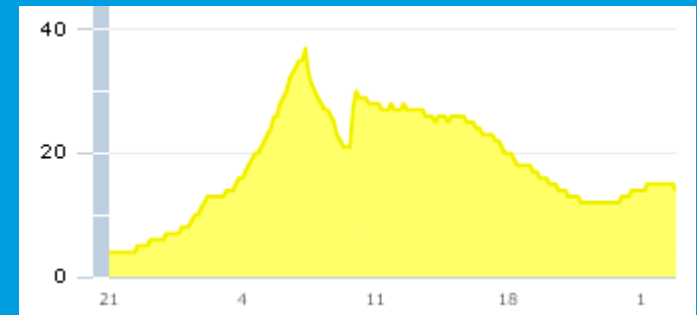
Pilares del nuevo paradigma – Almacenamiento de energía



Ejemplo REE 2

**2 de noviembre de
2008**

Aportación eólica al total



DESCONEXIÓN





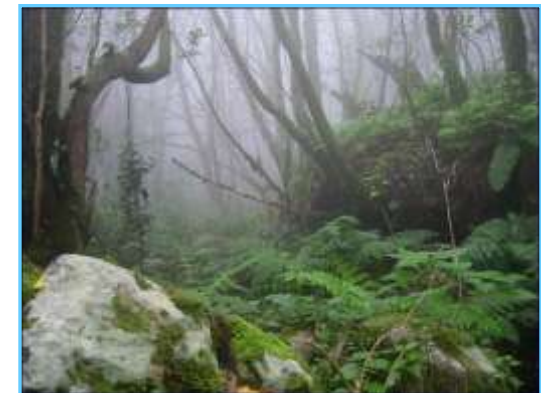
DEPARTAMENTO ENERGIAS RENOVABLES



PECAN 2006: Objetivos EERR 2015



Tipo	Actual	PECAN (2015)
Eólica	137 MW	1.025 MW
Minihidráulica	1,3 MW	13,6 MW*
Solar Fotovoltaica	0,6 MW	160 MW
Solar Térmica	80.000 m ²	460.000 m ²
Solar Termoeléctrica		30 MW
Biocombustibles		30 MW
Olas		50 MW



POTENCIA EOLICA INSTALADA : 137,33 MW



LA PALMA	
Potencia (MW)	5,880
Energía(GWh)	11,190
% penetration*	4,4

LANZAROTE	
Potencia (MW)	6,405
Energía(GWh)	4,404
% penetración	0,5

TENERIFE	
Potencia (MW)	36,680
Energía(GWh)	77,530
% penetration	2,2

CANARIAS	
% Penetración eólica *	3,65

GRAN CANARIA	
Potencia (MW)	76,295
Energía(GWh)	213,317
% penetración	5,8

LA GOMERA	
Potencia (MW)	360
Energía(GWh)	411
% penetración	0,6

FUERTEVENTURA	
Potencia (MW)	11,610
Energía(GWh)	22,509
% penetración	3,5

EL HIERRO	
Potencia (MW)	100
Energía(GWh)	251
% penetration	0,7

* % Penetración eólica = energía produc. / total energía demanda

ITC - ENERGÍAS RENOVABLES

Plataformas **ENSAYOS** de componentes de sistemas de EERR.

LABSOL: 1º acreditado por ENAC en España, y posicionado a nivel europeo

Desde los laboratorios se están prestando servicios relacionados con ensayos de captadores y calidad de instalaciones fotovoltaicas



Desarrollo de **SISTEMAS** de EERR, (incluyendo almacenamiento energético y generación distribuida).

EL HIERRO 100% primera isla 100 % EERR

Frío por absorción: 1º instalación solar térmica de Canarias

Caracterización de **RECURSOS** energéticos renovables.

Más densa red de estaciones radiométricas del mundo (22) permite el Desarrollo de modelos de predicción para REE

Se están prestando servicios de estimación de potencial eólico de emplazamientos y estudio de viabilidad de parques



Integración EERR – **HIDROGENO**

RES2H2

HYDROHYBRID

ConSolida

HYLAB

Las infraestructuras de producción y almacenamiento de H2 son referencia en Europa



NUEVAS LÍNEAS DE TRABAJO

ESTUDIOS DE ESTABILIDAD: determinar máximos niveles admisibles de penetración de EERR, y proponer medidas para reforzar las redes insulares



ALMACENAMIENTO ENERGETICO: soluciones que permitan almacenar excedentes de EERR en horas valle para inyectar a la red en puntas de demanda. Vectores energéticos para la utilización de EERR en el transporte.

PLATAFORMAS DE ENSAYO: las excelentes condiciones de viento y sol de Canarias brindan una ventaja comparativa para el ensayo de sistemas de EERR

- GENERACION DISTRIBUIDA
- MAQUINAS MULTIMEGAVATIOS
- HORNO SOLAR



MAXIMIZACION EERR: en base a la experiencia de El Hierro se prevé avanzar en modelos 100 % EERR para otras islas

- 100 % RES El Hierro
- 100 % RES Fuerteventura
- 100 % RES La Graciosa



Sección 1

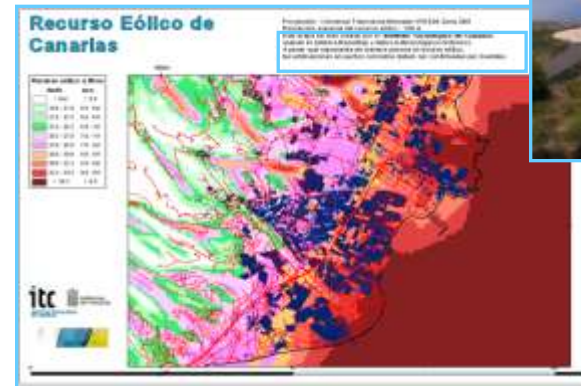
- Instrumentación y Control
- Datos
- Predicción Meteorológica

REDEST	Estructura
SERVICIOS INSTR.+ CONTROL	Servicio
RECURSOS	Tecnológico

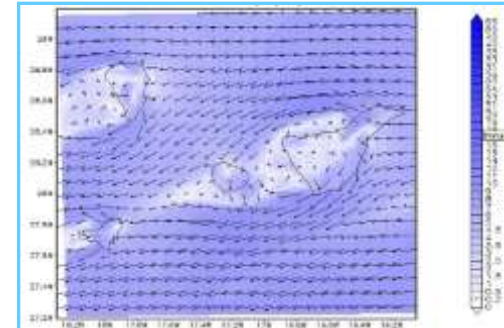
Servicios de Instrumentación y Control

RED UMTS DE ESTACIONES DE MEDIDA

- **22 ESTACIONES RADIOMÉTRICAS:** Estimación de producción de plantas fotovoltaicas
- **33 ESTACIONES EÓLICAS:** Estudios de potencial eólico, necesarios para el análisis de viabilidad de parques eólicos a instalar en emplazamientos concretos



SERVICIO DE PREDICCIÓN METEOROLÓGICA: con el objetivo de estimar la energía inyectada a red por generadores fotovoltaicos y eólicos en un horizonte temporal entre 6 y 96 horas.



Servicios de Instrumentación y Control

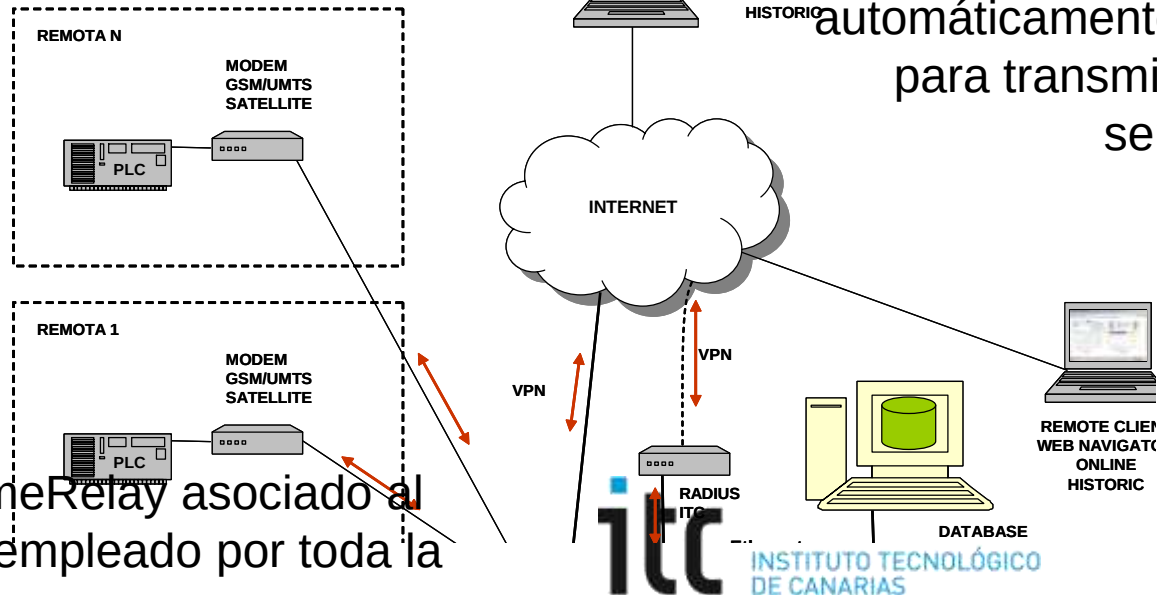
RED UMTS, Desarrollo de sistemas SCADA:

On-Line: Visualizar en “tiempo real” los datos de las estaciones remotas.

Multiplataforma: Aplicación cliente-servidor que puede ser ejecutada desde cualquier navegador web independiente del sistema operativo empleado (Windows, Linux, Macintosh ...).

Históricos: Consultar datos almacenados por las remotas y los datos indirectos que se hallan acordado con el cliente (calculo de balances energeticos, medias).

MultiTarea: Las estaciones remotas se conectan automáticamente cada minuto para transmitir los datos al servidor del ITC.



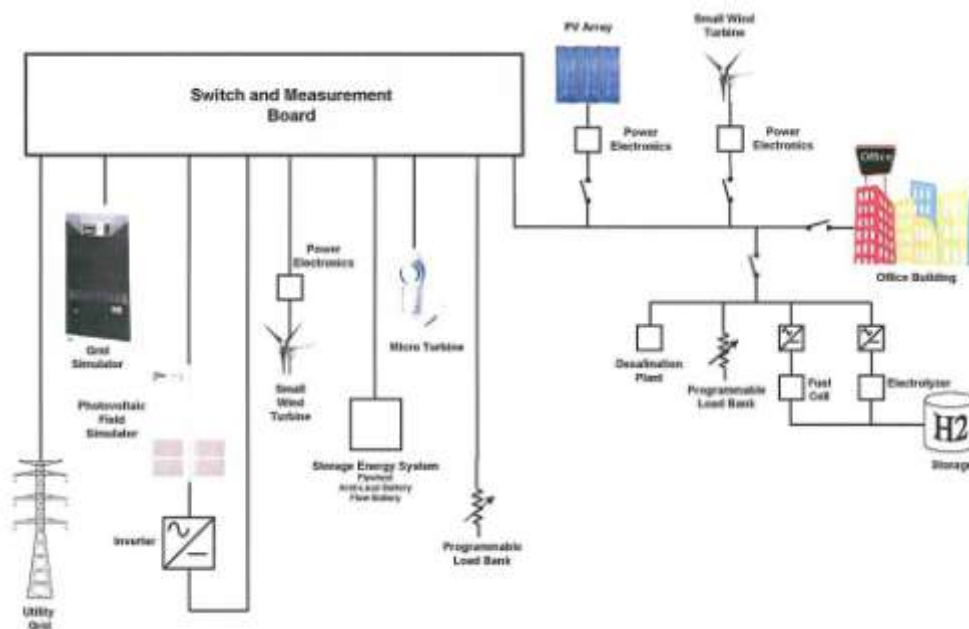
Bajo coste: FrameRelay asociado al ancho de banda empleado por toda la red de estaciones

Sección 2

- **Servicios Fotovoltaicos**
- **Predicción Fotovoltaica**
- **Generación Distribuida**
- **Mini - Microredes**

DERLAB	Estructura
REE	Cofinanciado
STORIES	Cofinanciado
SERVICIOS FOTOVOLTAICOS	Servicio
ENSAYO	Tecnológico

Laboratorio de Generación Distribuida



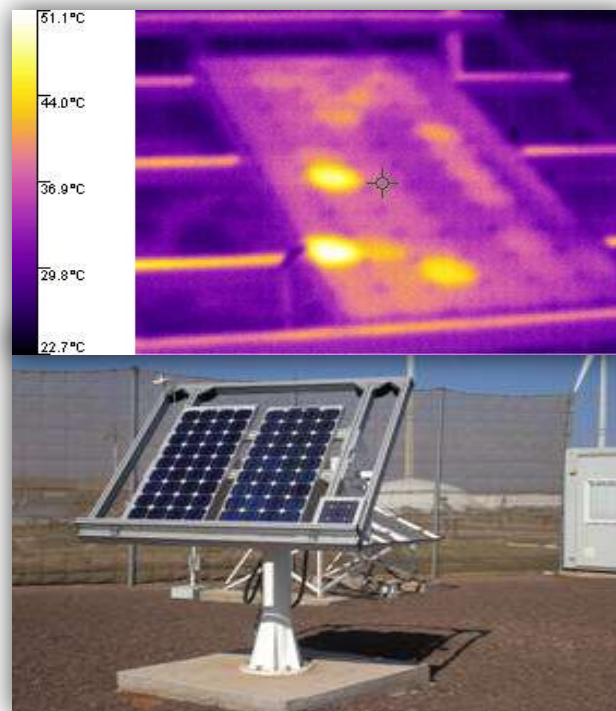
LINEAS DE i+D

- Evaluación de nuevos enfoques en el control de redes eléctricas
- Gestión de la Carga y Almacenamiento
- Interfaces de protocolos de comunicación con el objeto de mejorar las estrategias de gestión y control (TIC)
- Ensayos de microrredes
- Ensayos de elementos de interconexión de GD
- Estrategias de integración de fuentes de energía distribuida (eólica, solar ...) en redes eléctricas insulares

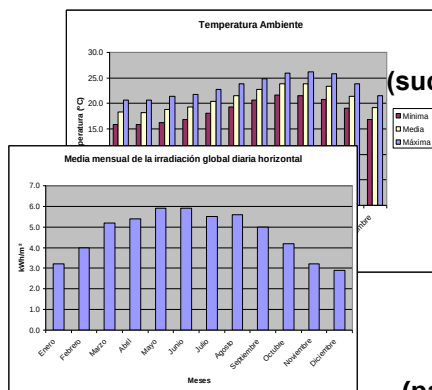
Servicios Fotovoltaicos



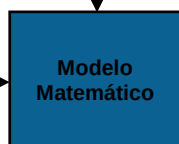
Ensayos de Recepción de Plantas FV



Ensayos de Módulos FV



Escenario
(suciedad, sombras, dispersión ...)



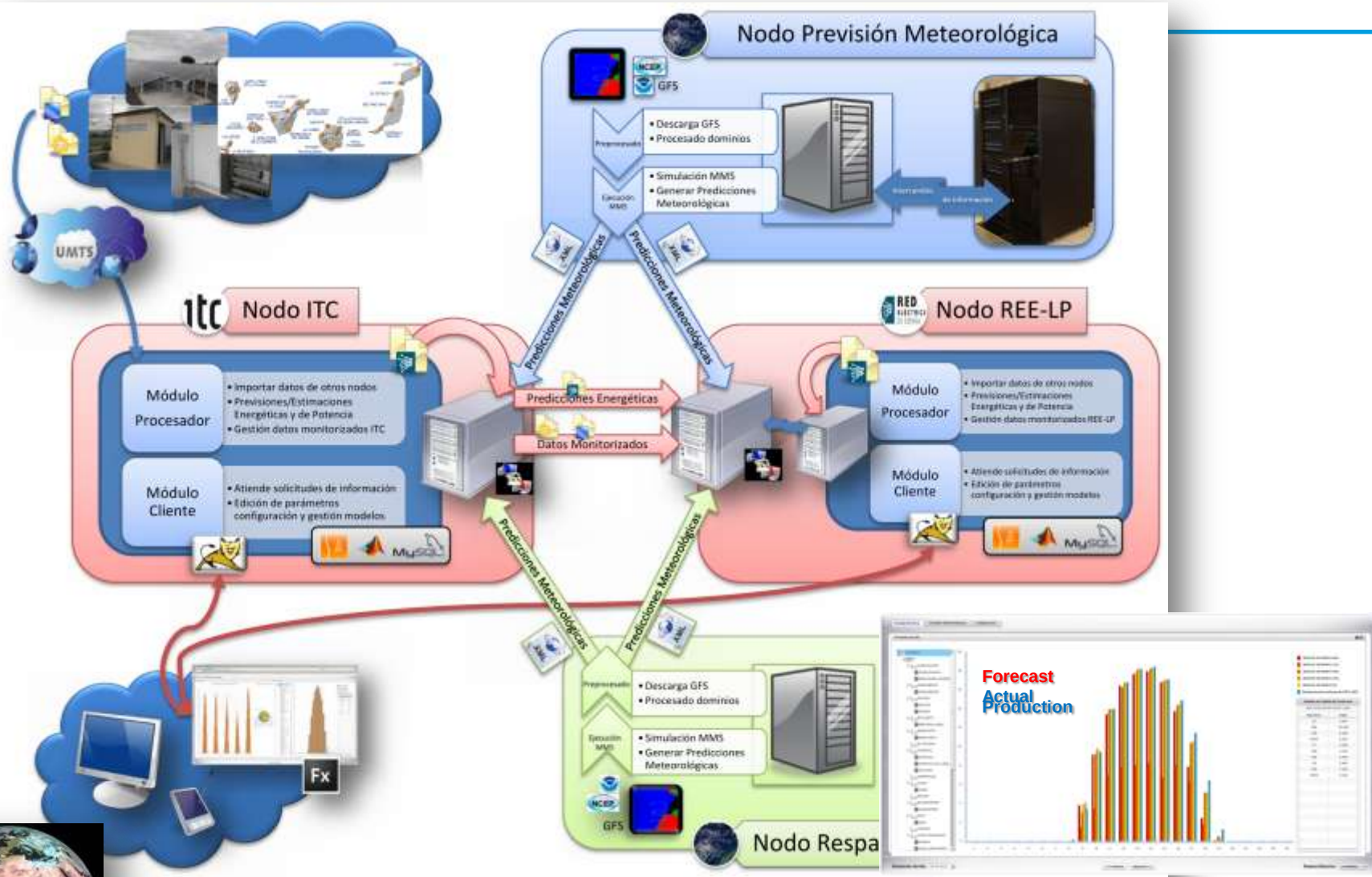
Datos del sistema FV
(parámetros inversor, Parámetros transformador, seguimiento, ...)

Balance energético y parámetros característicos

$G_A(0)$ (kWh/m ²)	$G_A(1)$ (kWh/m ²)	L_C (%)	L_S (%)	Y_F (kWh/kW)	PR
1705	1848	17,8	10,0	1367	0,74

Estudios de Estimación

Sistema de Predicción Fotovoltaica



+ METEOSAT 2nd GEN
(1 img/15 min)

Sección 3

- Laboratorio de Ensayo de Captadores
- Frío solar
- Bioclimática

MLABSOL 08-09	Estructura
SOLCO	Cofinanciado
QUAIST	Cofinanciado
ENSAYOS DE CAPTADORES	Servicio

LABORATORIO DE CAPTADORES SOLARES (LABSOL)

ENSAYOS

- Ensayo de exposición
- Choque térmico interno
- Choque térmico externo
- Resistencia a alta temperatura
- Presión interna
- Penetración de lluvia
- Carga mecánica
- Rendimiento en estado estacionario y al exterior
- Capacidad térmica efectiva y constante de tiempo
- Modificador del ángulo de incidencia
- Corrosión de materiales



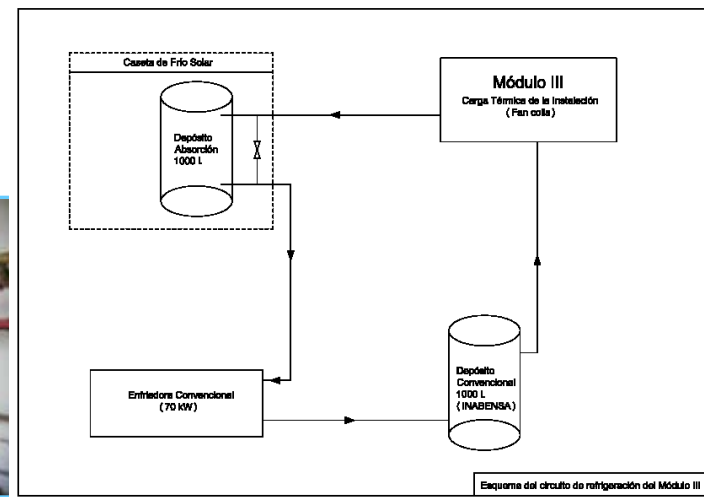
- UNE-EN ISO/IEC 17025:2005
- UNE-EN 12975-2:2006



CLIMATIZACIÓN SOLAR

PRODUCCIÓN DE AIRE ACONDICIONADO EN LAS OFICINAS DEL DEPARTAMENTO DE ENERGÍAS RENOVABLES DEL ITC

- 9 equipos Wagner Solar LB-HT de 7.6 m² (68.4 m²)
- Acumulación de agua caliente: 3,000 l
- Yazaki WFC SC 10 (35 kW de frío)
- Depósito de inercia: 1,000 l
- Área a climatizar: 400 m²



Intelligent Energy Europe

SOLCO: EIE/06/116/SI2.448522

“Eliminación de las barreras no–tecnológicas para la tecnología de refrigeración solar en las islas de la Europa Meridional”

<http://www.solcoproject.net/>

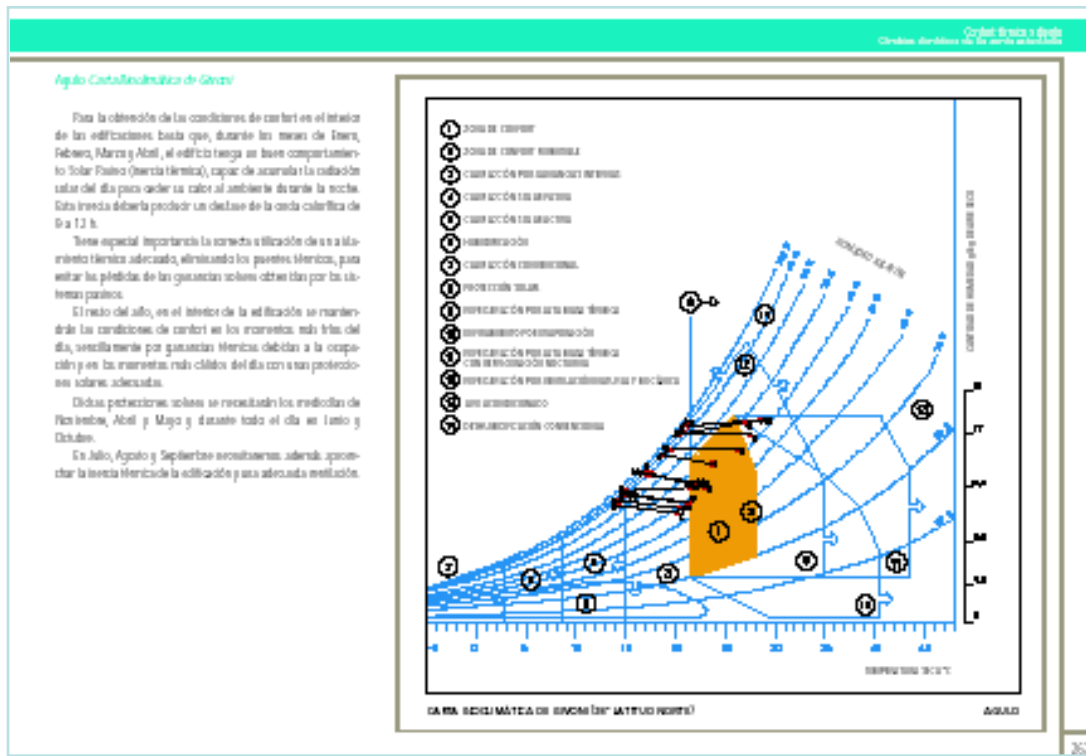
	TA	PU
Total number of training courses participants	54	194



ARQUITECTURA BIOCLIMÁTICA

SOSTENIBILIDAD ENERGÉTICA EN LA EDIFICACIÓN. MANUAL DE DISEÑO

- PRIMERA PARTE. CRISIS AMBIENTAL Y CONFORT TÉRMICO EN CANARIAS
- SEGUNDA PARTE. DISEÑO BIOCLIMÁTICO EN CANARIAS
- TERCERA PARTE. ENERGÍAS RENOVABLES EN LA EDIFICACIÓN



CONDICIONES DE CONFORT EN LA EDIFICACIÓN DE GRAN CANARIA (37° LATITUD NOROCCIDENTAL)

TEMPERATURA

CONDICIONES DE CONFORT EN LA EDIFICACIÓN DE GRAN CANARIA (37° LATITUD NOROCCIDENTAL)

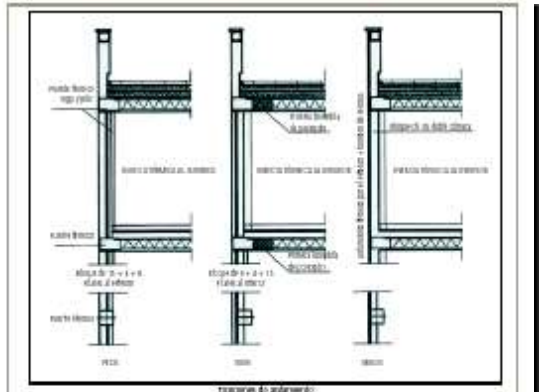
CONDICIONES	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100
CONDICIONES	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100

PLATINIA

CONDICIONES DE CONFORT EN LA EDIFICACIÓN DE GRAN CANARIA (37° LATITUD NOROCCIDENTAL)

CONDICIONES	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100
CONDICIONES	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100

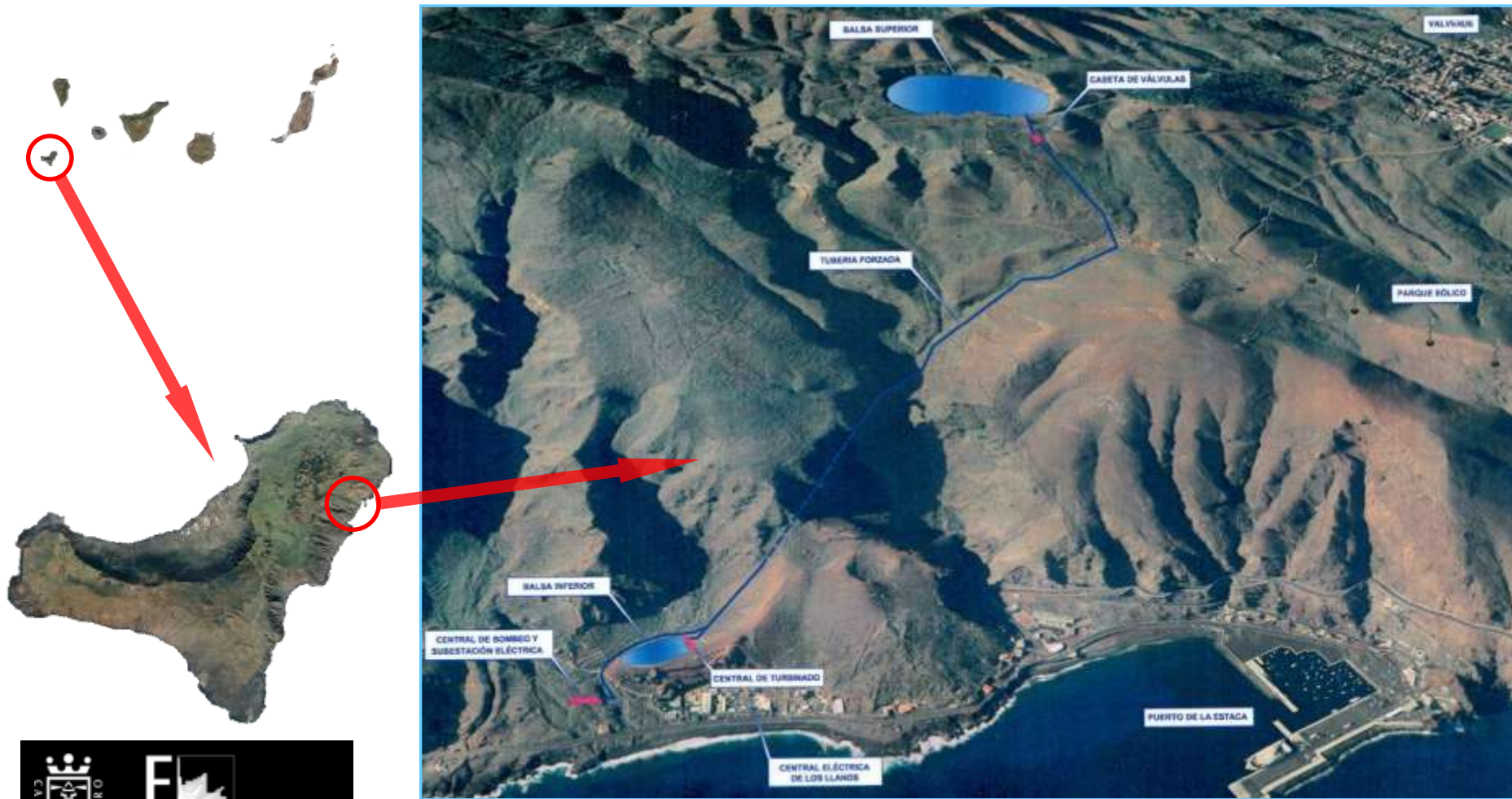
Mapa de Gran Canaria



Sección 4

- **Redes Eléctricas Insulares**
- **Centrales hidroeléctricas**
- **Vehículos Eléctricos**

CENTRAL HIDROEÓLICA DE EL HIERRO



Sección 5

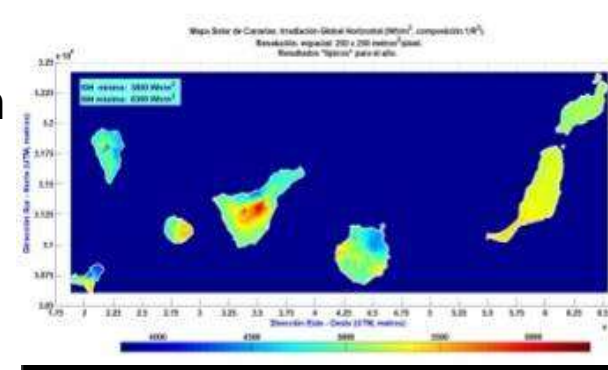
- Solar Termoeléctrica
- Apoyo Instituciones Públicas (Planificación Energética)
- Apoyo Servicios Centrales ITC

CUPULA	Estructura
CONSOLIDA	Cofinanciado
PECAVE	Cofinanciado
FUERTEVENTURA 100 %	Cofinanciado

Integración de energía solar de alta temperatura con procesos industriales y ciclos termoquímicos

OBJETIVOS

- **Caracterización del recurso solar:** Desarrollar un modelo de interpolación espacial para estimar la radiación solar en cualquier punto del archipiélago canario.
- **Solarización de procesos industriales:** Desarrollar y optimizar el acoplamiento de energía solar térmica a procesos industriales para generación de vapor .
- **Producción de hidrógeno:** a partir energía solar térmica de alta temperatura
- **Evaluación de ciclos termoquímicos:** para el almacenamiento de energía



Producción de hidrógeno.

Integración de un CCP + ORC + Electrolizador

- Diseño
- Elaboración de modelo y simulación
- Instalación
- Validación de modelo



Cilindro Parabólico



Organic Rankine
Cycle



Electrolizador
Alcalino

Objetivos:

- Introducir tecnologías de concentración solar en Canarias, acopladas a sistemas de almacenamiento energético
- Estudiar la viabilidad técnica y económica de los sistemas

FUERTEVENTURA 100%

El proyecto nace a través de la firma de un Convenio Marco de Colaboración ITC - Cabildo de Fuerteventura, con el objetivo de promover las EERR en la isla.

Las actividades específicas a desarrollar son:

- **Estudio de estabilidad de la red eléctrica**
- **Instalación de plantas piloto de I+D con sistemas solares de concentración**
- **Instalación de sistemas solares fotovoltaicos en cubiertas de edificios públicos**



Sección 6

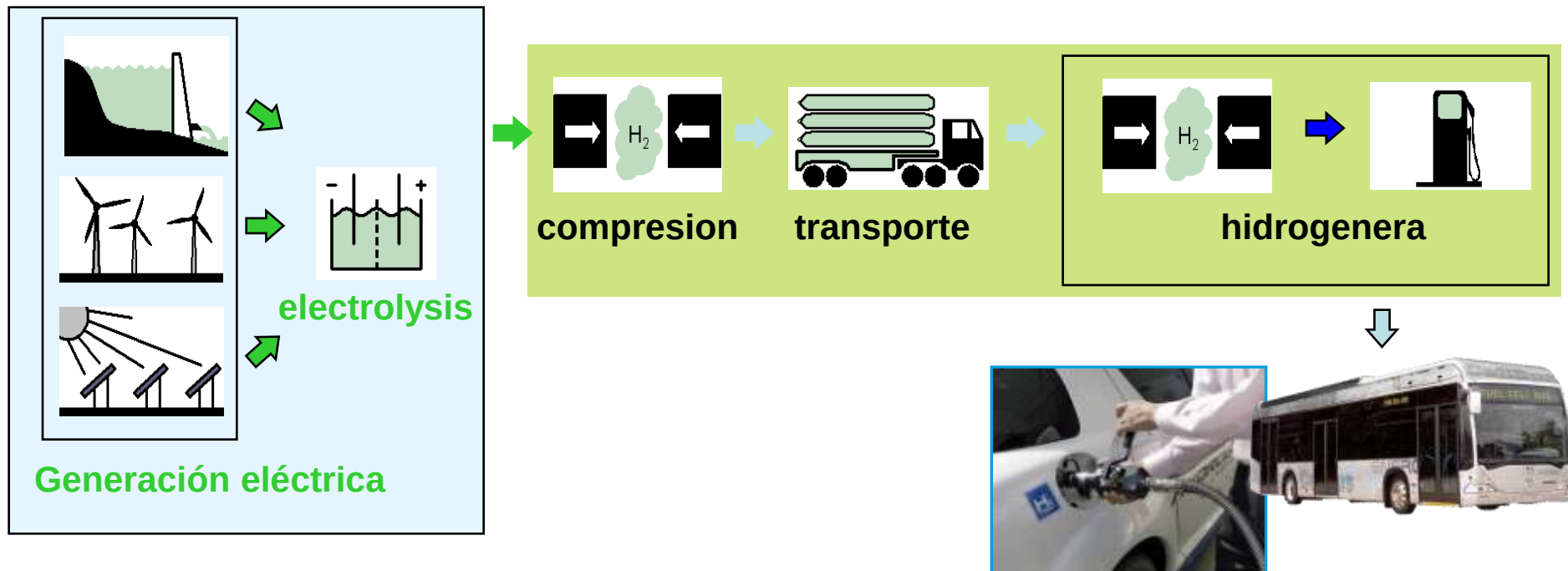
- Tecnologías de Hidrógeno
- Energía Eólica

HYLAB	Estructura
RENOVAH2	Cofinanciado
IDAE-LANZAROTE	Servicio
HIDROGENO	Tecnológico

HIDRÓGENO

Integración EERR – Tecnologías del hidrógeno:

- Visión del ITC: las islas podrían ser las primeras economías del hidrógeno producido con EERR



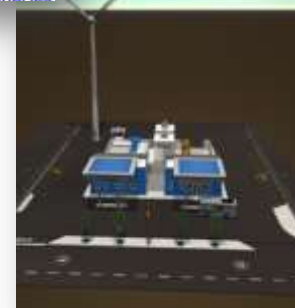
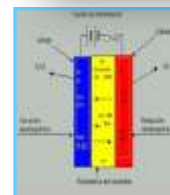
EERR e Hidrógeno: proyectos más relevantes del ITC

HYDROBUS

RES2H2



H₂ vector energético
Experiencias prácticas que están permitiendo al ITC avanzar en la curva de aprendizaje de las tecnologías del H₂



HYDROHYBRID



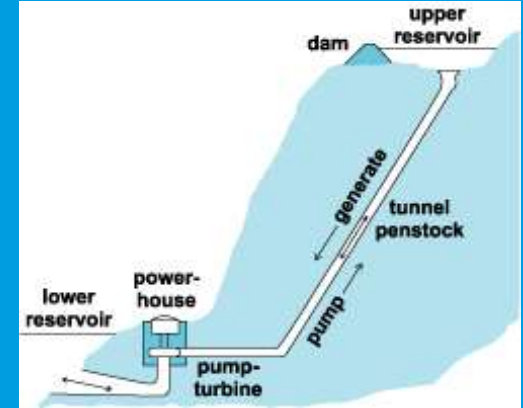
Con 1.025 MW eólicos instalados (PECAN: objetivo 2015), y utilizando excedentes energéticos en horas valle, se podría producir H₂ para 600 guaguas.

H₂ como combustible de automoción



Bombeo

- Almacenamiento mecánico en forma de agua bombeada desde un embalse inferior a un embalse superior



Aire comprimido

- Uso de energía para comprimir y almacenar aire en depósitos naturales y/o artificiales: cavernas, minas...
- Posteriormente el aire comprimido se calienta y expande a través de una turbina de combustión para generar energía eléctrica

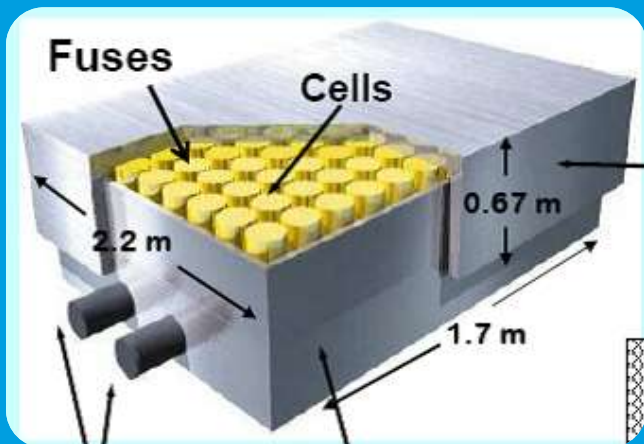


Baterías

Dispositivos que permiten almacenar energía mediante procesos electroquímicos



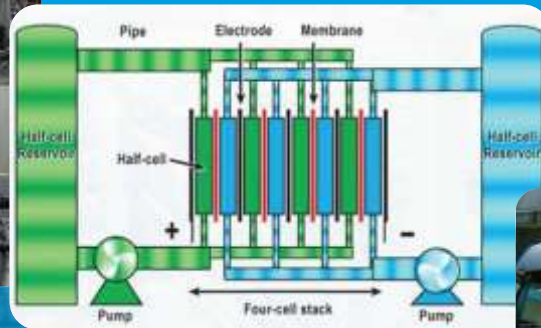
Baterías NaS



Baterías de flujo

Almacenan energía química en electrolitos líquidos que se bombean y reaccionan en una celda para generar electricidad.

VRB (Vanadio Redox)



Baterías Zinc-Bromo

Volantes de inercia

- Utilizan la energía cinética almacenada en una masa giratoria
- Quizá sea el método de almacenamiento más antiguo



Torno de alfarero



Tractor Landini V30: 1935

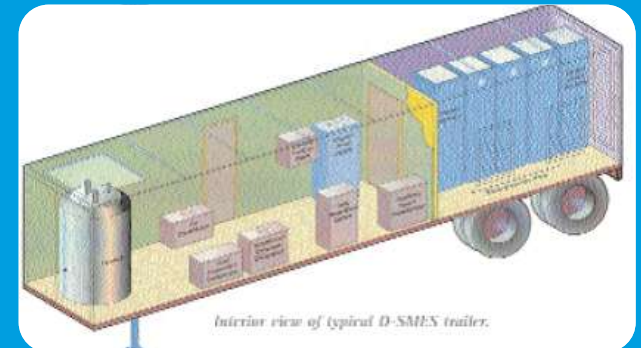


Beacon Power 100kW, 25kWh

Pilares del nuevo paradigma – Almacenamiento de energía

SMES: Superconducting Magnetic Energy Storage

La energía se almacena en el campo magnético de una corriente que fluye en una bobina superconductora.



Supercondensadores

La energía se almacena en el campo eléctrico existente entre dos conductores.

Hidrógeno



RES2H2 (Canarias)

Almacenamiento térmico

**Tubo
absorbedor**

Reflectores



Mini- y Micro- redes

- Red eléctrica bidireccional
- Integradora de varias tecnologías de generación eléctrica y almacenamiento energético
- Potencia en baja tensión
- Esfuerzo en I+D

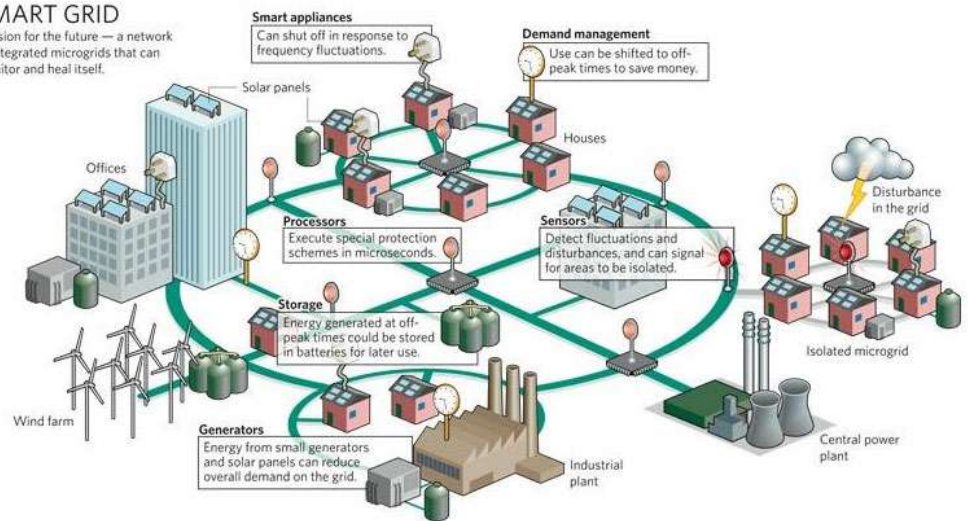


Pilares del nuevo paradigma – Mini- y Micro- redes

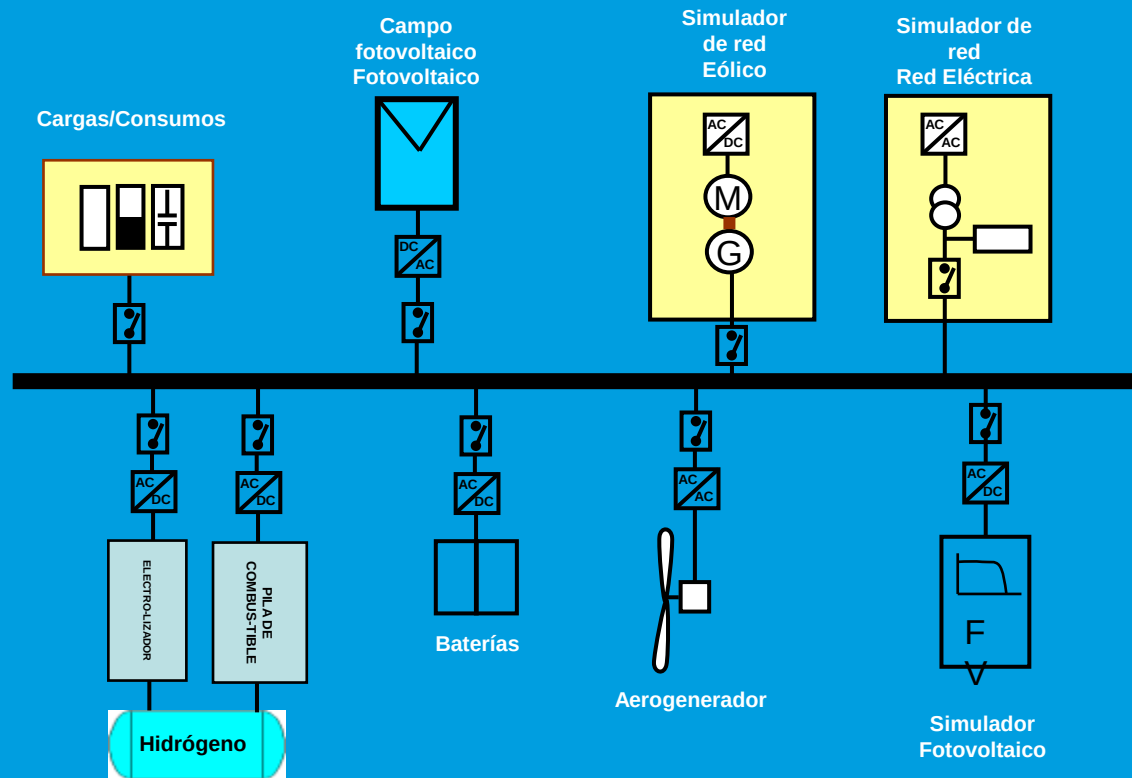


SMART GRID

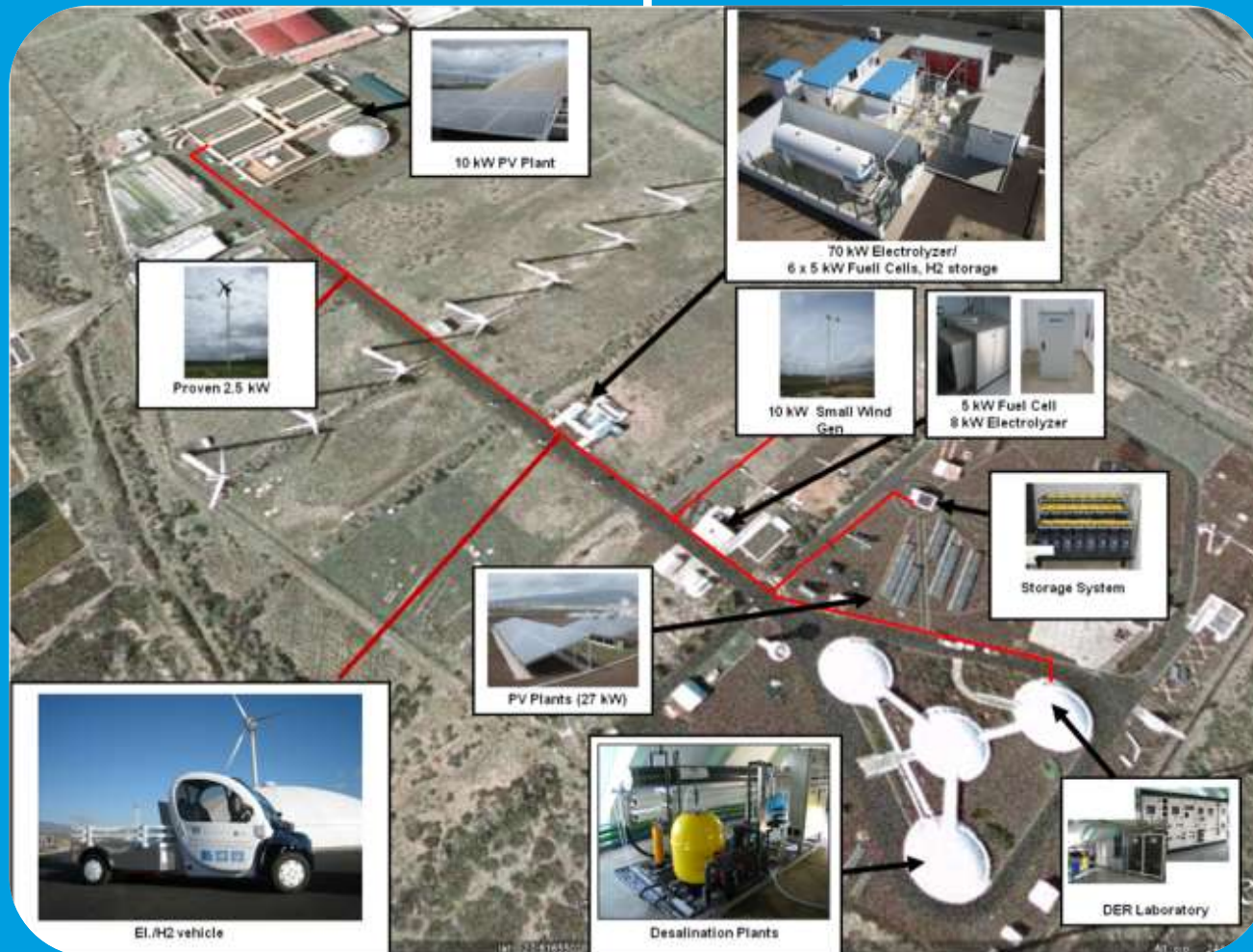
A vision for the future — a network of integrated microgrids that can monitor and heal itself.



Laboratorio de generación distribuida del ITC



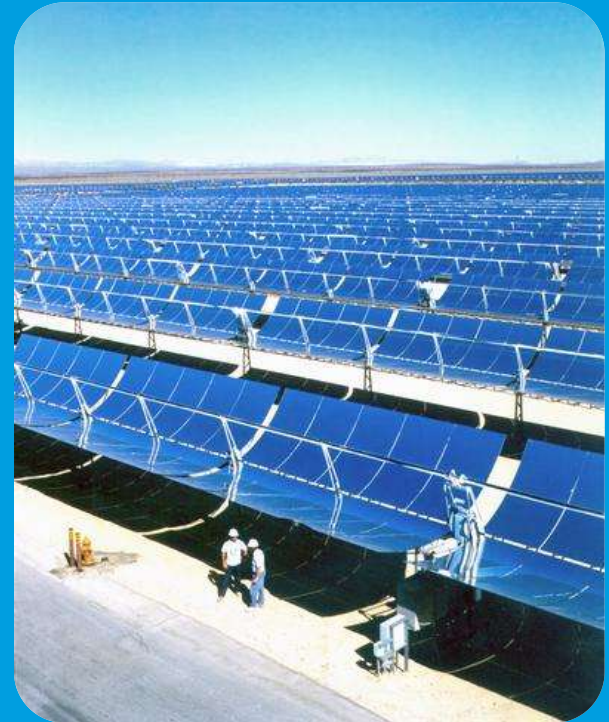
Micro-red del ITC en Pozo Izquierdo



Energía Eólica off-shore y Energía Mini-Eólica



Tecnologías solares termoelectricas y energía solar fotovoltaica de concentración



Energías Marinas



Nuevos combustibles

- Aprovechamiento de lodos de EDAR
- Aprovechamiento de la fracción orgánica de RSU
- Aprovechamiento de residuos agrícolas
- ¡¡¡MICROALGAS!!!
- HIDRÓGENO

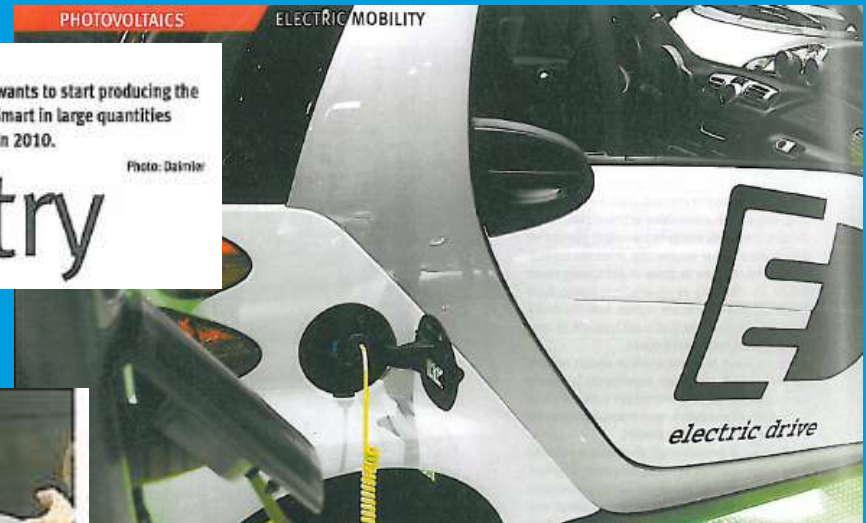


Vehículos con combustibles alternativos y eléctricos, trenes, etc.

New current in the auto industry

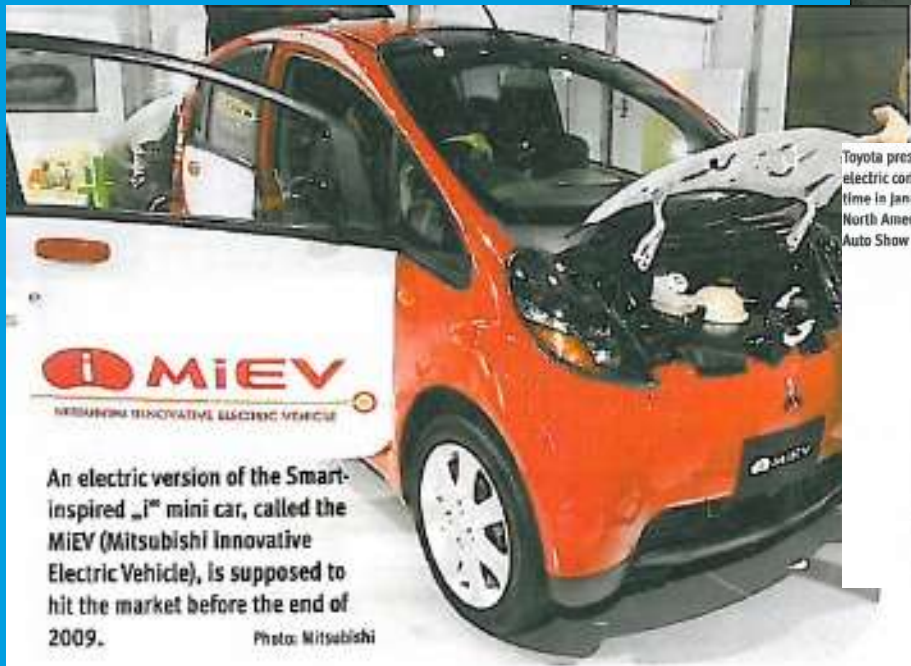
Daimler wants to start producing the electric Smart in large quantities starting in 2010.

Photo: Daimler



Toyota presented its FT-EV electric concept car for the first time in January 2009 at the North American International Auto Show (NAIAS) in Detroit.

Photo: Toyota



An electric version of the Smart-inspired „i“ mini car, called the MiEV (Mitsubishi Innovative Electric Vehicle), is supposed to hit the market before the end of 2009.

Photo: Mitsubishi

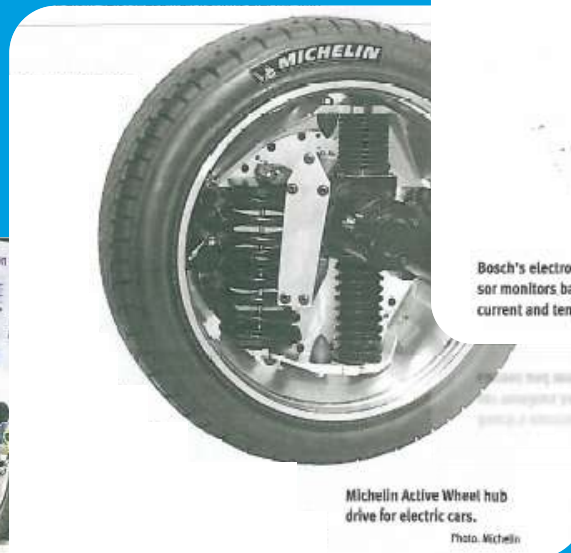


Vehículos con combustibles alternativos y eléctricos, trenes, etc.



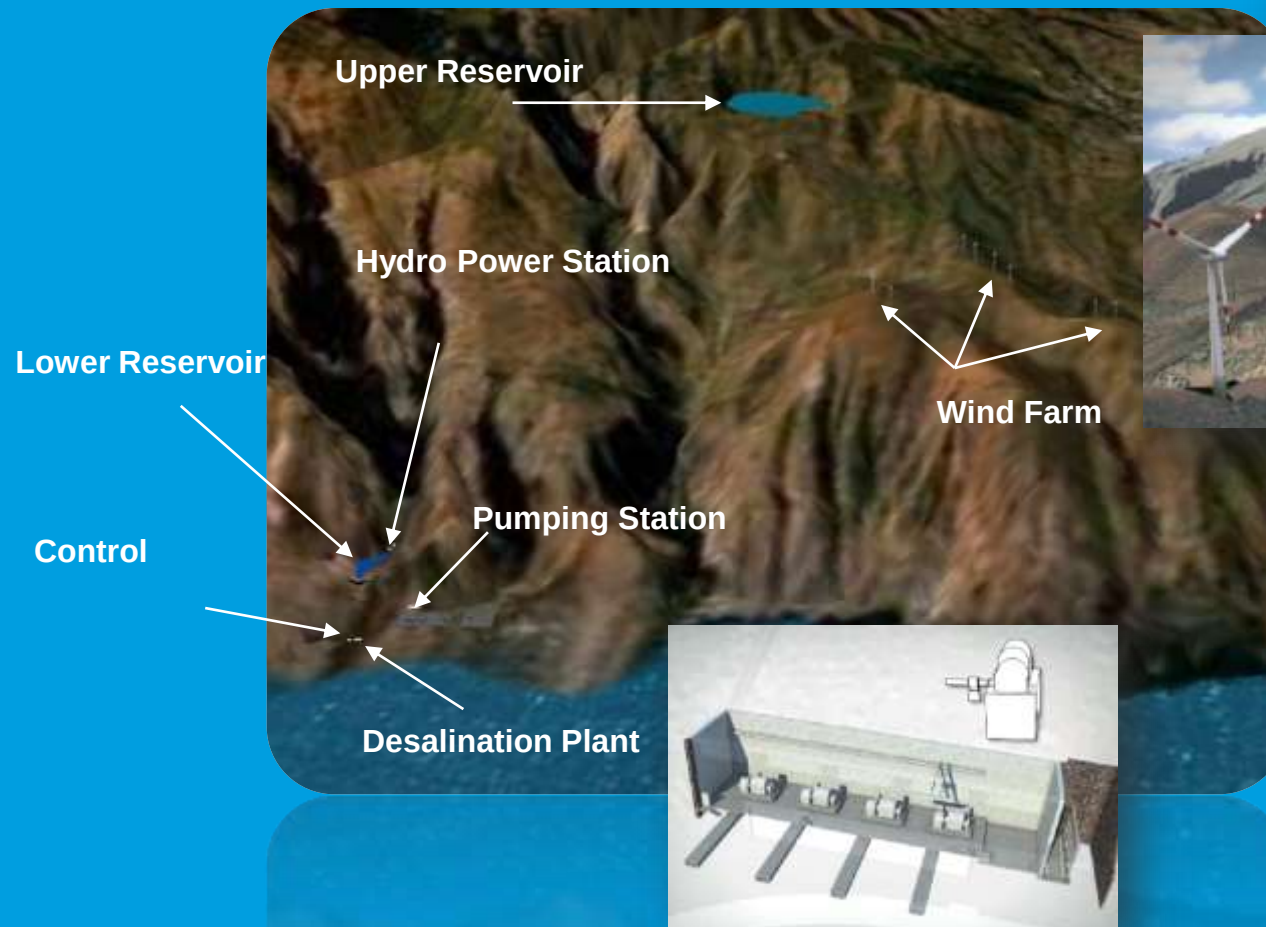
Pilares del nuevo paradigma – Movilidad. Vehículos Eléctricos

Vehículos con combustibles alternativos y eléctricos, trenes, etc.



MODELOS INSULARES 100% EERR

Almacenamiento de EERR, Autonomía Energética: Centrales hidro-eólicas (ej.: El Hierro)



Centrales Hidráulicas Reversibles

LA CUARTA PARTE DEL CONSUMO

Con una diferencia de cota de 400 metros, las presas de Chira y Soria -con la previa ejecución de las obras oportunas- pueden generar una central hidroeléctrica reversible mediante la inclusión de tres grupos de 50 megawattios, los cuales, con una combinación adecuada -dos producirán energía y otro bombeará- podrán servir para

equilibrar la curva de la demanda energética de Gran Canaria. Esta central, por sí misma, podría hacer frente a la cuarta parte del actual consumo eléctrico de la Isla.



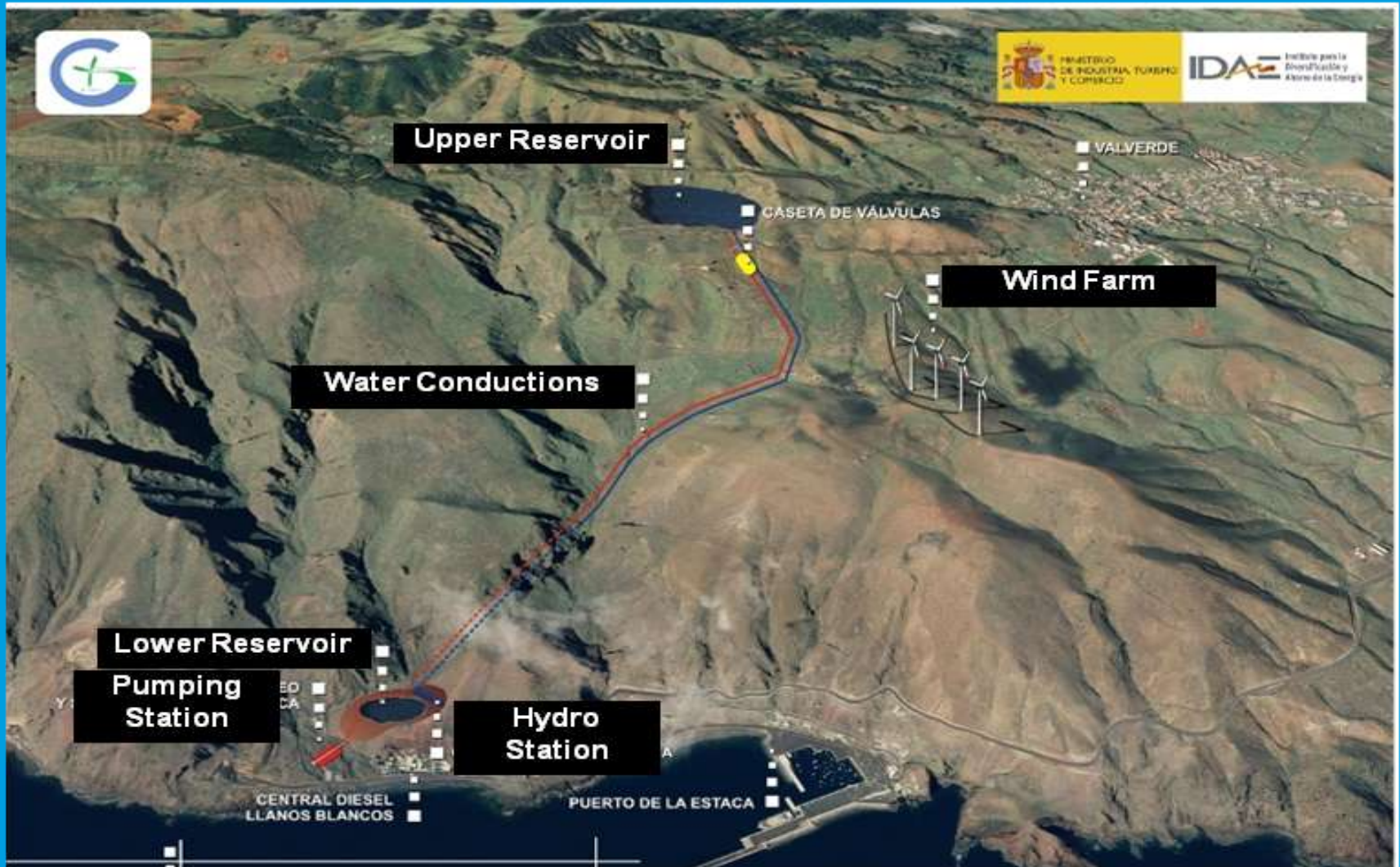


278 km²

10.500 habitantes

Punta de demanda: 7 MW

Demanda: 40 GWh/año



CENTRAL “HIDRO-EÓLICA”

Parque Eólico	11,5 MW
Subestación Hidroeléctrica	11,3 MW
Estación de bombeo	6 MW
Depósito superior	556.000 m ³
Depósito inferior	150.000 m ³
Nuevos grupos Diesel	0
Penetración de EERR	80%



El Hierro: Primera Isla 100% “renovable”

En construcción





La Graciosa:
650 habitantes
Punta: 0.7 MW
Demanda: 2 GWh/año



Micro-Red con elevada penetración de EERR, incluyendo almacenamiento energético (H2, baterías de flujo), desalación autónoma y flota de vehículos eléctricos



¡MUCHAS GRACIAS!
Gonzalo Piernavieja
gpiernavieja@itccanarias.org

