PROGRAMA MAC 2007 - 2013 Cooperación Transnacional

Biomusa

UE FEDER Invertimos en su futuro

Viernes 5

Cuarta Sesión: Demanda y oferta de servicios medioambientales del sector platanero. Importancia medioambiental y socioeconómica en las RUPs.

(Moderadores: Sergio Álvarez- *Ana Piedra Buena*)

09:00 "Huella de carbono y ciclo de vida en la producción de plátano". *Thierry Lescot* (CIRAD)

09:30 "Reducción de la huella de carbono en el Plátano de Canarias. Análisis y propuestas técnicas". *Ana Piedra Buena Díaz*. (ASPROCAN).

10:00 "Producción y utilización de energías alternativas en las explotaciones". *Gonzalo Piernavieja.* (ITC).

10:30 Café

11:00 "Gestión y aprovechamiento de los subproductos orgánicos de origen agroganadero y forestal. La experiencia de la isla de La Palma" *Andrés Rodríguez Batista, Abilio Fidel Monterrey, Idelfonso Acosta* (CABLP)

11:30 "Subproductos del empaquetado de plátanos: una alternativa a la alimentación caprina tradicional" *Sergio Álvarez. Pilar Méndez y María Fresno* (ICIA)

12:00 Rueda de preguntas a ponentes Cuarta Sesión

13: 00 Almuerzo

Jornada sobre "Posibles aplicaciones de Energías Renovables en la Agricultura Canaria",
Santa Cruz de Tenerife, 20 de abril 2012



Perspectivas para Canarias de la nueva regulación sobre autoconsumo y balance neto

Aplicaciones de Energías Renovables en la Agricultura



Gonzalo Piernavieja
Director – División de I+D
Director del Proyecto Estructurante de Energía "FORCE"

Gobierno de Canarias
Agencia Canaria de Investigación, Innovación y Sociedad de la Información
canarias OBJETIVO de PROGRESO
Unión Europea
Fondo Europeo de Desarrollo Regional
PROYECTOS ESTRUCTURANTES
FORCE
FOMENTO Y OPTIMIZACIÓN DE RECURSOS CANARIOS EN ENERGÍA

1992-2012 ANIVERSARIO

itc INSTITUTO TECNOLÓGICO DE CANARIAS

Gobierno de Canarias

División de I+D del ITC

“Sostenibilidad”

- **Ahorro y Eficiencia Energética, Energías Renovables**
- **Tecnologías del Agua**
- **Biotecnología de Microalgas**
- **Análisis Ambiental**
- **Ingeniería del Software y Computación**
- **Ingeniería Mecánica y Tecnología Médica**





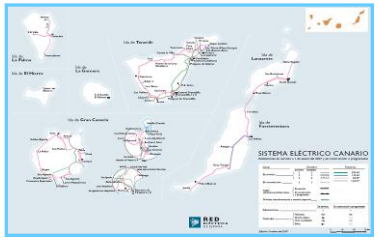



itc INSTITUTO TECNOLÓGICO DE CANARIAS

Gobierno de Canarias

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

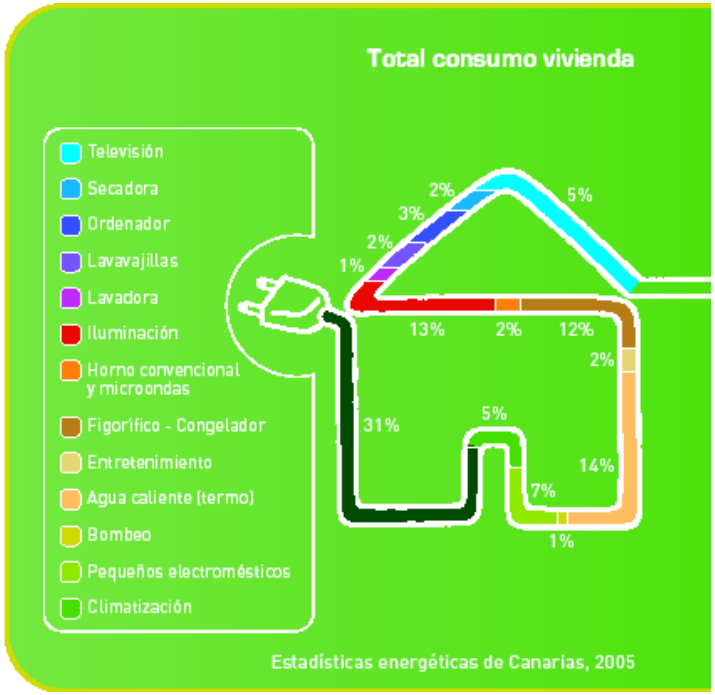
itc INSTITUTO TECNOLÓGICO DE CANARIAS

Gobierno de Canarias

Uso Racional de la Energía



¡El AHORRO es la primera energía renovable!



itc INSTITUTO TECNOLÓGICO DE CANARIAS

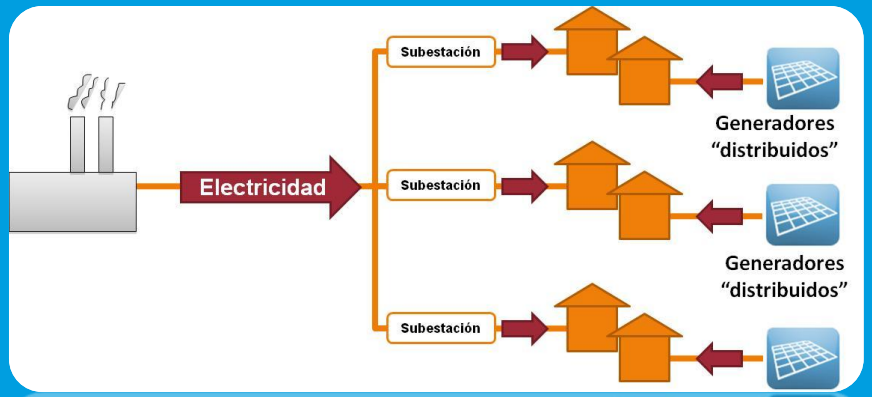
Gobierno de Canarias

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)



Mini- y Micro- redes

- **Red eléctrica bidireccional, Integradora de varias tecnologías de generación eléctrica y almacenamiento energético**





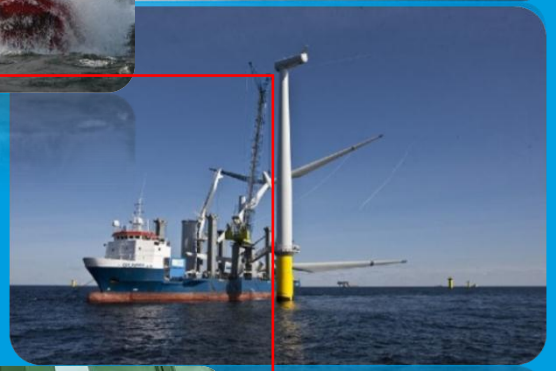
Futuro

Otras EERR y otras tecnologías

- Energía de las olas, eólica off-shore







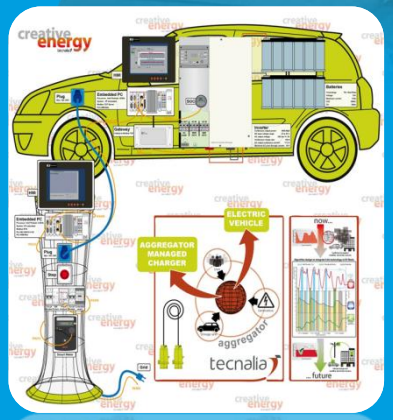
- Biomasa (RSU, biogás)



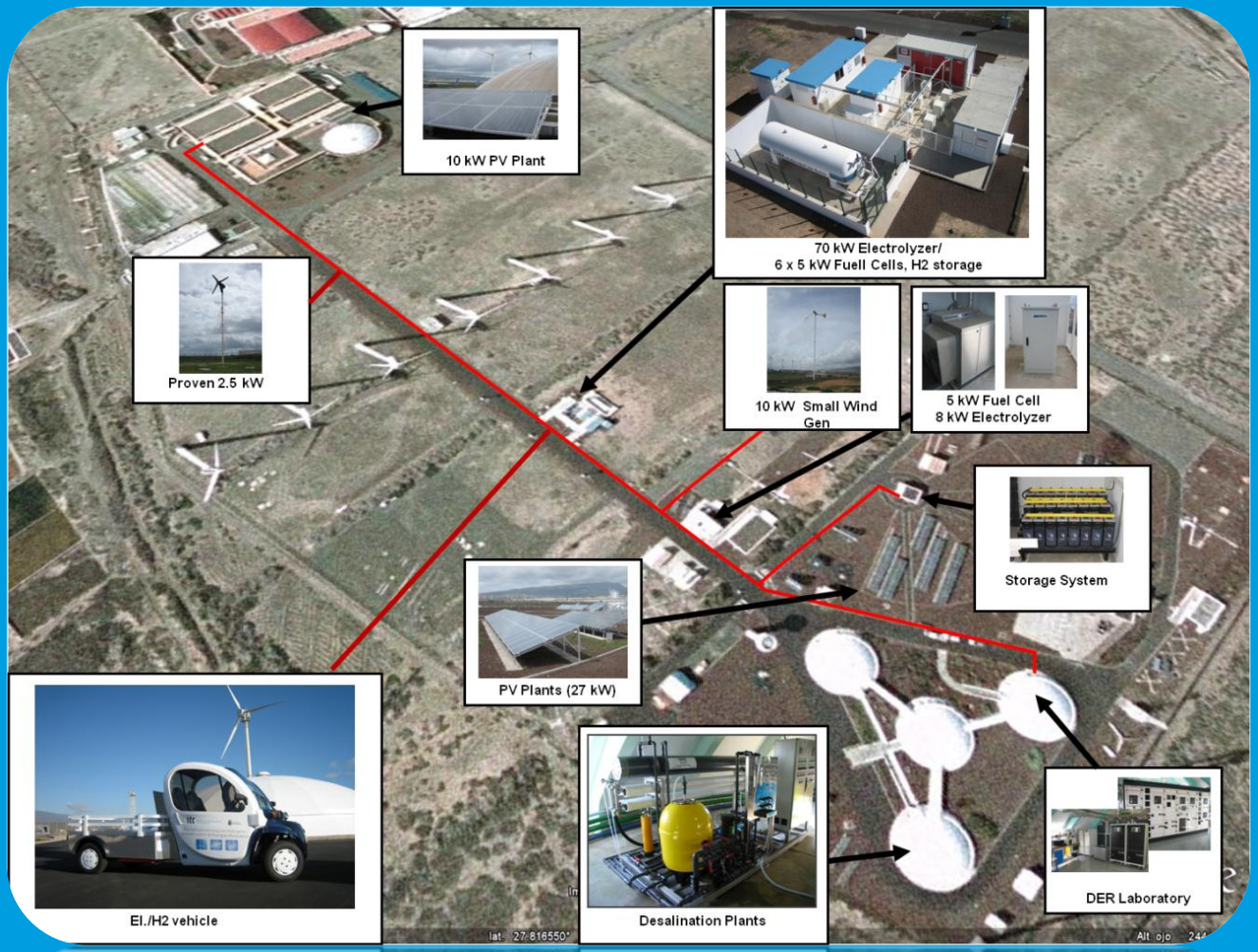


- Vehículos eléctricos





Micro-red del ITC en Pozo Izquierdo



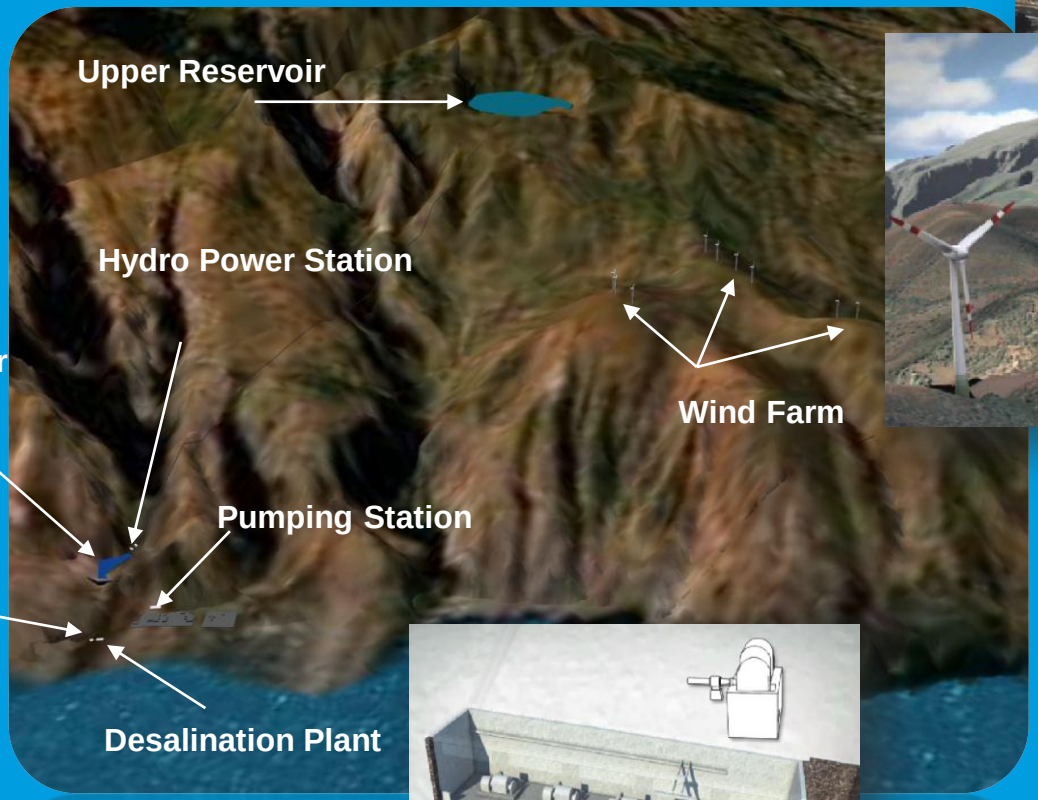
MODELOS INSULARES 100% EERR

Almacenamiento de EERR, Autonomía Energética: Centrales hidro-eólicas









Tecnologías del Agua



- **Desalación con eficiencia energética y el uso de energías renovables**
- **Depuración de aguas y regeneración con criterios de bajo coste energético**
- **Control y monitorización de la calidad de las aguas**

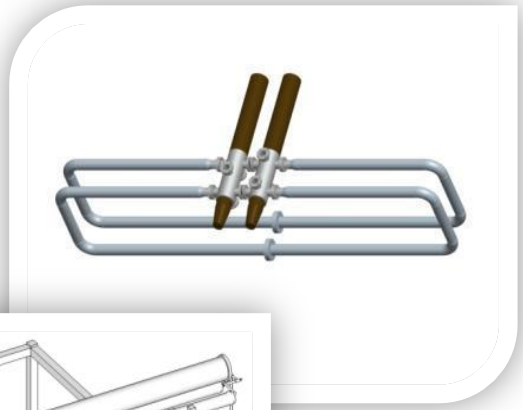
Líneas de Trabajo (I) – Desalación+EERR

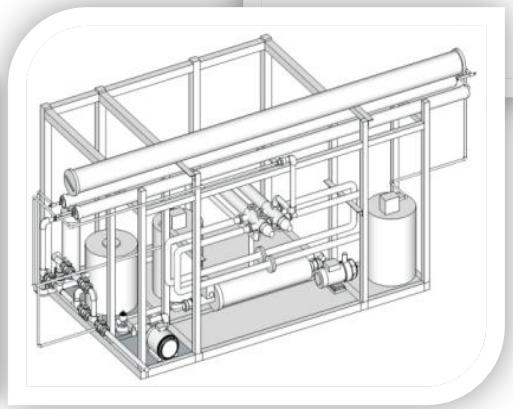
Suministro de agua potable a áreas remotas mediante tecnologías de desalación con energías renovables (solar fotovoltaica, eólica, térmica, maremotriz).

Mejora de la eficiencia energética y recuperación de energía en procesos de desalación por ósmosis inversa (todas las escalas).









itc INSTITUTO TECNOLÓGICO DE CANARIAS

Gobierno de Canarias

Líneas de Trabajo (I) – Desalación+EERR

Patente PCT DESSOL ® → Transferida a empresa canaria



Campo solar fotovoltaico



Desaladora por OI con ERD isobárico



Almacenamiento de energía



Túnez



Marruecos



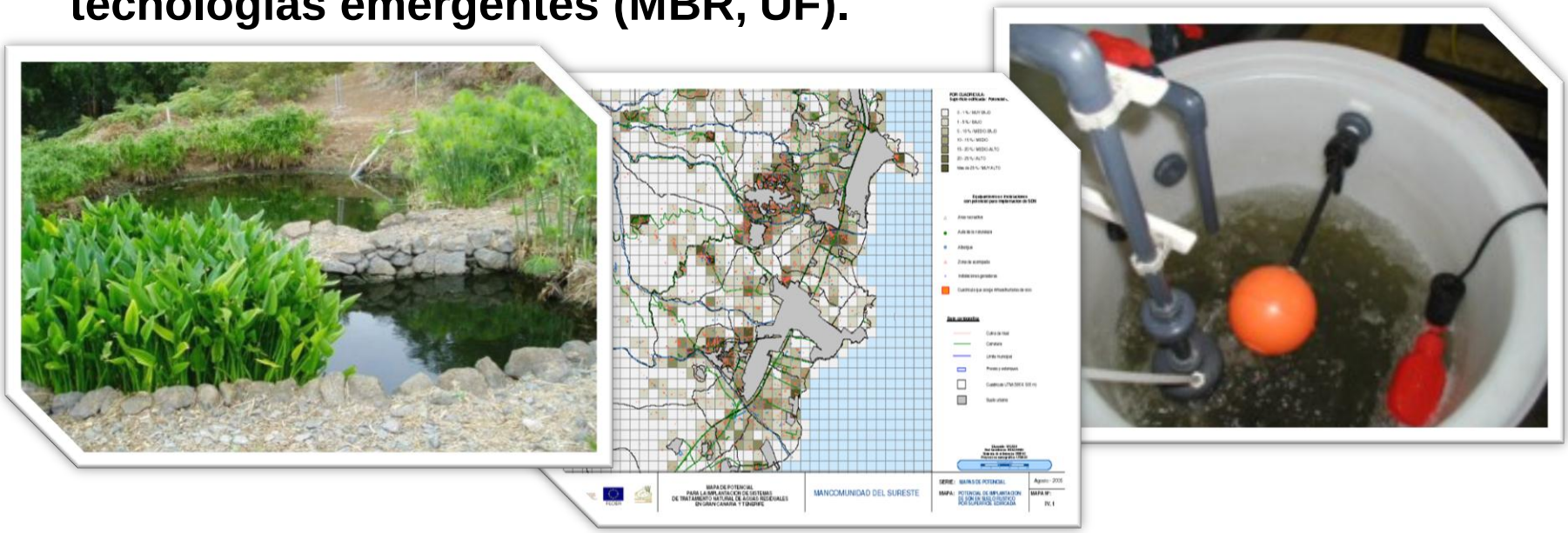
Mauritania

Potencial Mundial

Línea de trabajo (II): Depuración de aguas - 0 kW

Tratamiento descentralizado de aguas residuales - Procesos y tecnologías de depuración de bajo coste energético y/o alta eficiencia para la regeneración de efluentes depurados (AARR urbanas – sector vitivinícola).

Tratamiento específico de contaminantes – aguas grises – tecnologías emergentes (MBR, UF).



itc INSTITUTO TECNOLÓGICO DE CANARIAS

Gobierno de Canarias

Línea de trabajo (II): Depuración de aguas: Energía 0

Primeras experiencias: 1999 → Más de 10 proyectos piloto evaluados

Proyectos más destacados en colaboración con la Mancomunidad y Aytos. del Sureste de Gran Canaria.



Santa Lucía



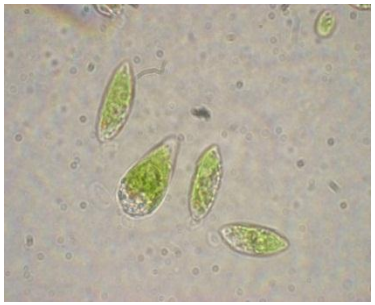
Pretratamiento



HF Vertical



HF Horizontal



Microalgas



Fibra y biomasa vegetal



Reutilización local



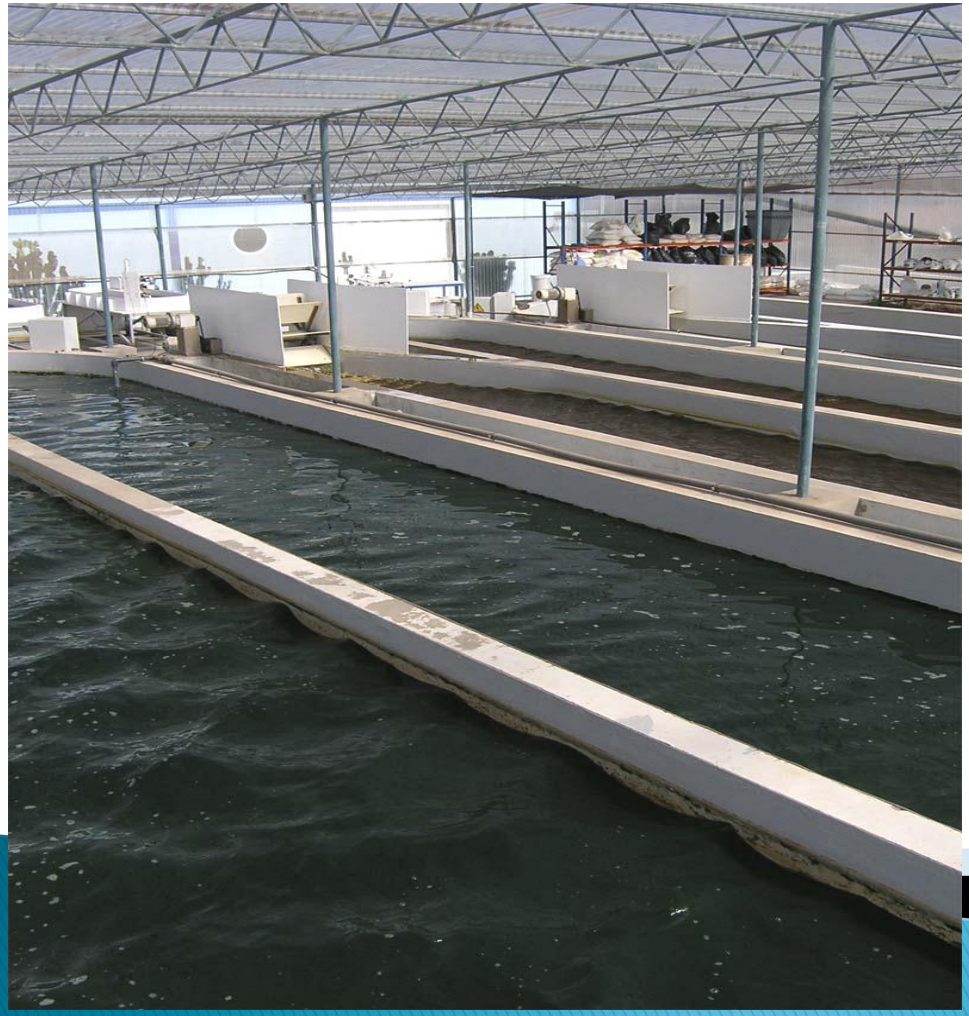
Balsa

CONVERTIR RESIDUOS EN RECURSOS

itc INSTITUTO TECNOLÓGICO DE CANARIAS

Gobierno de Canarias

Biotecnología (de microalgas)



Nuestra línea de investigación se centra en la exploración de actividades basadas en la biotecnología que ofrezcan nuevas posibilidades de desarrollo en los sectores de la industria, la agricultura y el medio ambiente.

Biotecnología






Producción:

- Explorar nuevas áreas de desarrollo agroindustrial plenamente adaptadas a Canarias: PRODUCCIÓN INTENSIVA DE MICROALGAS DE ALTO VALOR AÑADIDO.
- Planta de producción de microalgas (sistemas de cultivo raceways en invernadero 1.200 m2) y Planta de Procesado para la biomasa cosechada.
- Apoyo al desarrollo de la acuicultura en Canarias. Producción de microalgas orientada a una acuicultura sostenible y autosuficiente.

Medio Ambiente:

- Desarrollo de aplicaciones medioambientales a partir del cultivo intensivo de microalgas
- Identificación de bioindicadores de calidad ambiental y diseño de bioensayos de ecotoxicidad

Sustancias Bioactivas:

- Trabajos de identificación, selección y caracterización de nuevos organismos con potenciales aplicaciones médicas, alimentarias o agroindustriales
- Identificación de sustancias bioactivas y diseño de sistemas de producción a partir de organismos vivos

Servicios:

- Asesoría a empresas agroalimentarias, instituciones y organismos públicos
- Realización de ensayos de producción y procesados agroalimentarios






Gobierno de Canarias

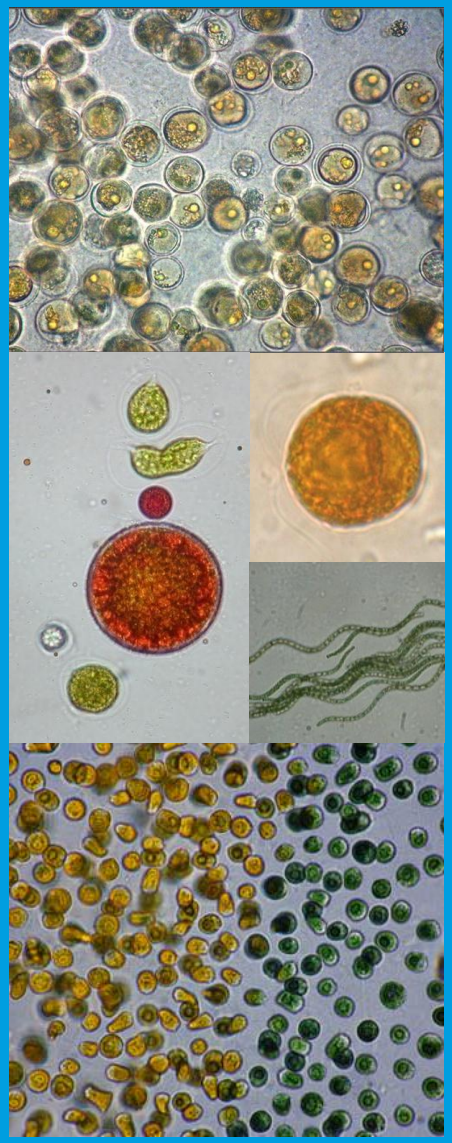
Convocatoria INNPACTO - Alimentación

“ALGALIMENTO”



¿Qué son las microalgas?

“Algalimento”



- Altos contenidos de ácidos grasos poliinsaturados
- Altos contenidos proteicos con excelentes perfiles aminoacidicos
- Otras biomoléculas (pigmentos, antioxidantes, factores de crecimiento…)

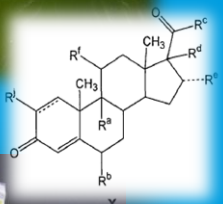
	Proteínas (%)	Carbohidratos (%)	Lípidos (%)
Carne	43	1	34
Leche	26	38	28
Arroz	8	77	2
Soja	37	30	20
Chlorella	51-58	12-17	14-22
Dunaliella	57	32	6
Spirulina	60-71	13-16	6-7

¡Alimento de primer orden!

Esquema de actividades

“Algalimento”







Seguridad alimentaria.
Producción sostenible

Cultivo

Procesado

Productos

Nuevas cepas







LABORATORIO DE RESIDUOS FITOSANITARIOS

▪El Laboratorio de Residuos del Departamento de Análisis Ambiental del ITC, ubicado en el edificio denominado **Laboratorio de Residuos Fitosanitarios de Canarias**, que es Laboratorio Oficial de la Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Aguas del Gobierno de Canarias en materia de Residuos de Plaguicidas, realiza Análisis de Residuos de Productos Fitosanitarios (Plaguicidas) en Productos Vegetales Frescos, ofertando un Servicio de Análisis que está a disposición, tanto del Sector Productor de Frutas y Hortalizas en las Islas como, de la Administración Pública (Servicio de Sanidad Vegetal de la Dirección General de Agricultura, Instituto Canario de Calidad Agroalimentaria y Servicio de Seguridad Alimentaria de la Dirección General de Salud Pública) con competencias en materia residuos de productos fitosanitarios.









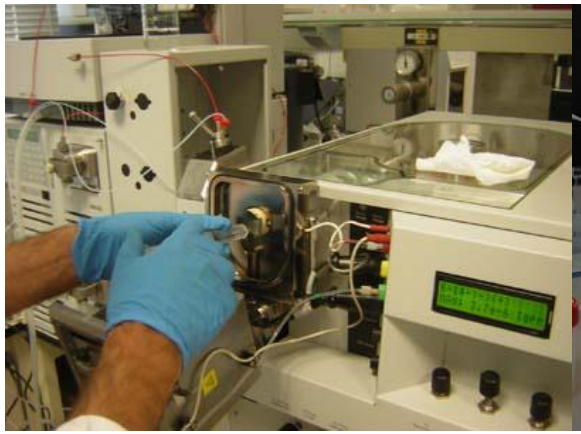
INSTITUTO TECNOLÓGICO DE CANARIAS

Gobierno de Canarias

Líneas de Trabajo

- Servicio de Análisis de Residuos de Plaguicidas en Productos Vegetales.

- Ensayos de campo con productos fitosanitarios. Curvas de disipación







Oferta de Análisis de Residuos de Plaguicidas



Análisis de Residuos de Plaguicidas en productos vegetales frescos por cromatografía de gases con detector de espectrometría de masas/masas (CG-MS/MS) y por cromatografía líquida con detector de espectrometría de masas/masas (LC-MS/MS)

Multirresiduo GC/MS/MS: 80 plaguicidas

Este Ensayo de Análisis está acreditado por ENAC (Entidad Nacional de Acreditación) en el ensayo de análisis de residuos de plaguicidas (80 plaguicidas diferentes) por cromatografía de gases con detección por espectrometría de masas/masas (Multirresiduo GC/MS/MS), en las matrices vegetales: PLÁTANO, TOMATE, PIMIENTO, ZANAHORIA, PUERRO, UVA, NARANJA Y MANDARINA.

Multirresiduo LC/MS/MS :40 plaguicidas

Análisis de Residuos de Fungicidas Ditiocarbamatos (Grupo del *Maneb*) en productos vegetales frescos con Extracción por digestión ácida y determinación por Cromatografía de Gases con detección por Fotometría de Llama

Actuaciones de I+D

Dentro del alcance genérico de estudio del comportamiento ambiental de los plaguicidas, desarrollamos Proyectos de Estudio de Curvas de Disipación de Plaguicidas utilizados en diferentes cultivos agrícolas, integrando el cumplimiento de los plazos de seguridad y una máxima eficacia en la protección de los cultivos con la menor aplicación posible de plaguicidas.

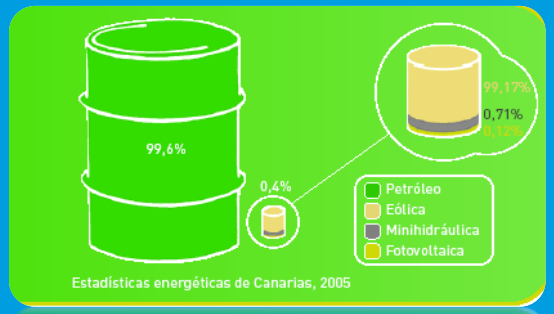


Las Islas Canarias

Marco Energético

- 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**







Marco Energético

- 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









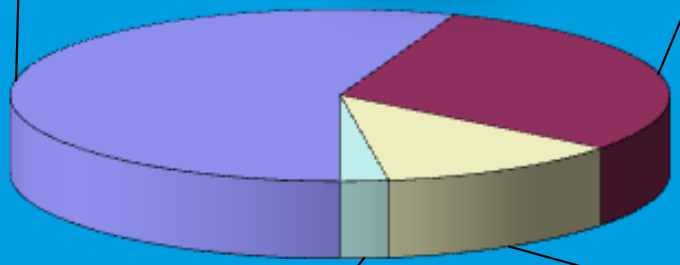




Plantas desaladoras

Electricity generation 55,6%

Estructura del mercado interno de combustibles fósiles



Sistema energético actual

Consumo de Combustibles fósiles

TOTAL CANARIAS	
M. Interior	3.648
Navegación*	3.477
Total	7.126

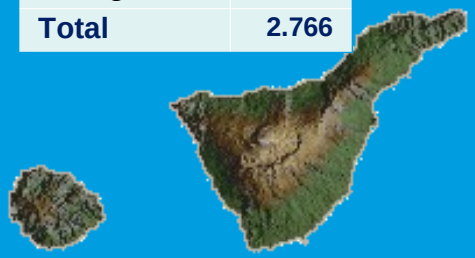
*Navegación aérea y marítima

En Miles de toneladas métricas

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



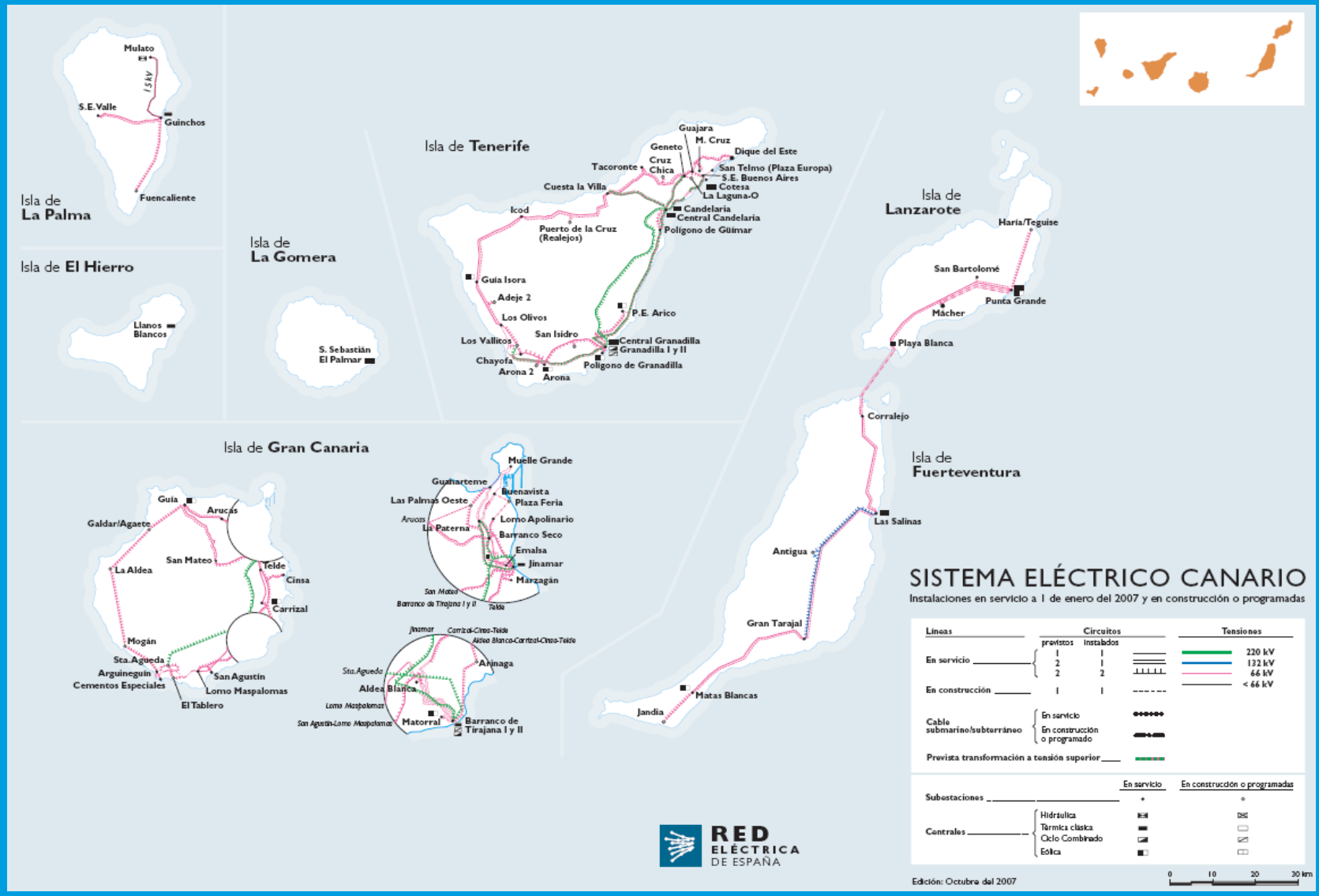
LANZAROTE	
M. Interior	304
Navegación	140
Total	444



FUERTEVENTURA	
M. Interior	258
Navegación	104
Total	362

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

Sistema energético actual



Medidas de Política Energética (PECAN 2006)

Tendencia de emisiones de CO_2 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





Contribución de las EERR

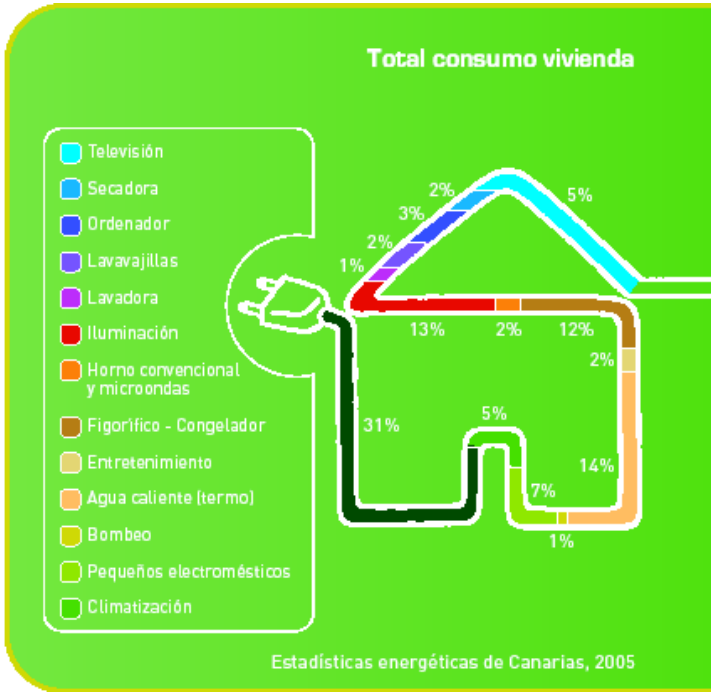
Objetivos PECAN (resumen)

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

Uso Racional de la Energía



¡El AHORRO es la primera energía renovable!



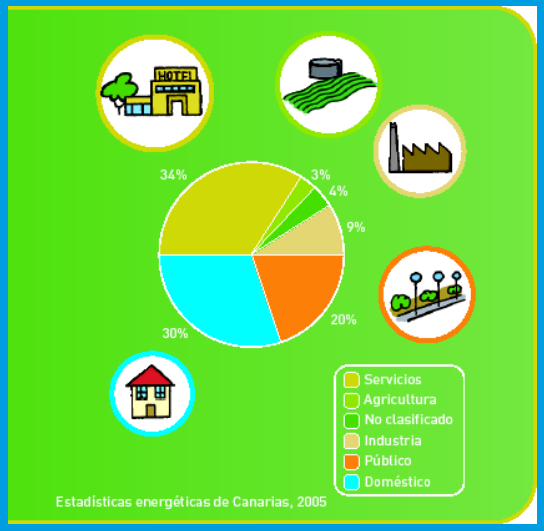
itc INSTITUTO TECNOLÓGICO DE CANARIAS

Gobierno de Canarias

Uso Racional de la Energía



www.renovae.org

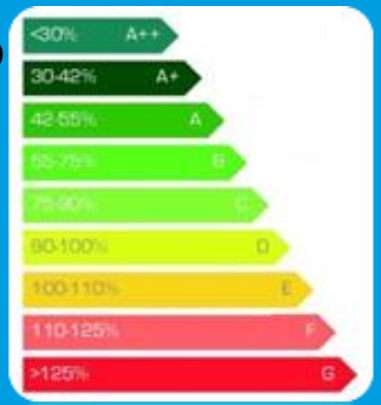


- Electrodomésticos cada vez más eficientes
- Cada vez más dispositivos de ahorro en el mercado









itc INSTITUTO TECNOLÓGICO DE CANARIAS

Gobierno de Canarias

Uso Racional de la Energía en la Agricultura

www.idae.es:

Documentos de ahorro y eficiencia energética en la agricultura
El IDAE, contando con la colaboración del Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación, está desarrollando una línea editorial en materia de eficiencia energética en el sector agrario con el fin de concienciar a los agentes del sector sobre la importancia del concepto de eficiencia energética.
Esta línea editorial incluye la realización de diversos documentos técnicos donde se explican los métodos de reducción del consumo de energía en las diferentes tareas agrarias.

Triptico: Medidas de Ahorro y Eficiencia en la Agricultura
Ahorro y eficiencia energética en agricultura de regadío
Ahorro y eficiencia energética en instalaciones ganaderas
Auditorías Energéticas en Instalaciones Ganaderas. Parte 1: Manual para la realización de auditorías energéticas en instalaciones ganaderas
Auditorías Energéticas en Instalaciones Ganaderas. Parte 2: Protocolo para la realización de auditorías energéticas en instalaciones ganaderas y ejemplos de auditorías en cuatro instalaciones
Ahorro de combustible en el tractor agrícola

Consumos energéticos en las operaciones agrícolas en España
Ahorro, eficiencia energética y Sistemas de Laboreo Agrícola

Ahorro, eficiencia energética y Estructura de la Explotación Agrícola

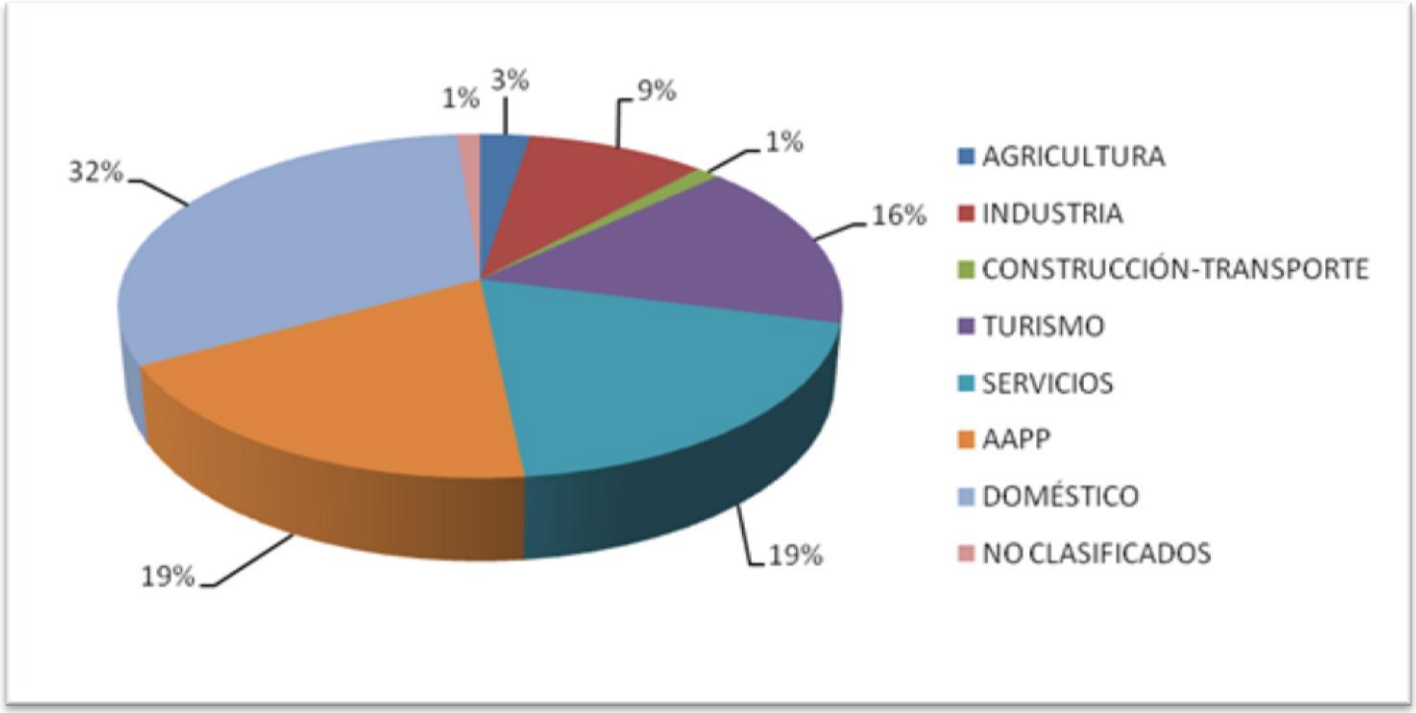
Ahorro, eficiencia energética y Fertilización Nitrogenada

Ahorro y Eficiencia Energética en Invernaderos

Protocolo de Auditoría Energética en Invernaderos. Auditoría energética de un invernadero para cultivo de flor cortada en Mendigorría

Ahorro y Eficiencia Energética en las Comunidades de Regantes
Protocolo de Auditoría Energética en las Comunidades de Regantes
Ahorro y Eficiencia Energética en los Cultivos Energéticos y Agricultura
Ahorro y Eficiencia Energética con Agricultura de Conservación
Ahorro y Eficiencia Energética en la Agricultura de Precisión

Canarias: Energía eléctrica por sectores



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

Concienciación en prácticas de ahorro y predisposición a invertir en tecnología eficiente

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

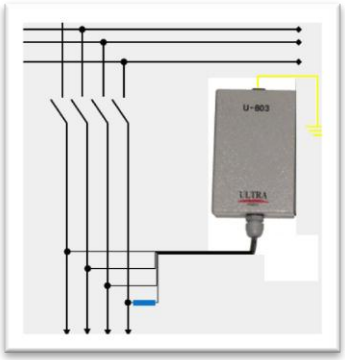
Optimizan el consumo de electricidad mediante diferentes tecnologías



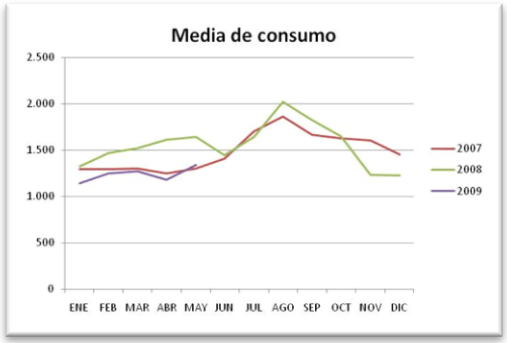
Sistemas de corriente mejorada

- Dispositivo electrónico que mejora el paso de la corriente eléctrica por el cable
- Generador de señal de onda electromagnética rotativa en altas frecuencias de infrarrojo.
- Actúa sobre la estructura molecular del cable. Propiedades de superconductor a temperatura ambiente → Disminuye las pérdidas por resistencia en los conductores eléctricos
- **10 % mínimo de ahorro** de energía eléctrica en su instalación
  4-6 % para cargas resistivas
  15-17% para cargas inductivas
- Se instala en paralelo con la red
- Coste aproximado

7 kVA→ 390 €; 20 kVA→1.080 €; 200 kVA→7.700 €



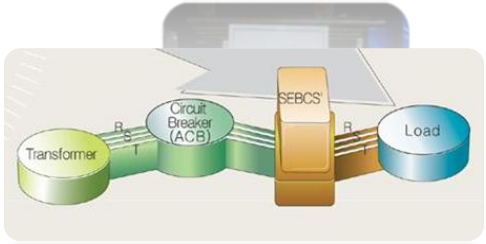
Instalación en Hotel Valle Gran Rey en el marco del Proyecto EFIENER: ahorros del 13%



Equipos optimizadores

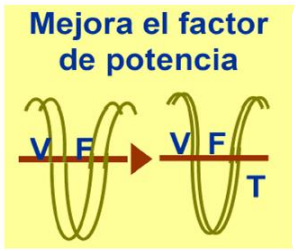
Son equipos basados en un cruce de bobinados que optimizan el consumo energético.

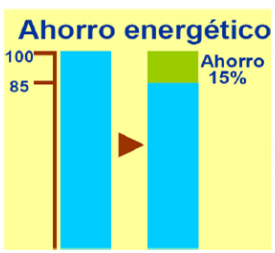




- Reduce el coste eléctrico entre el **6% y el 20%**
- Mejora el equilibrado entre Corriente y Tensión
- Suministra electricidad de alta calidad por la eliminación de armónicos
- Mejora la eficiencia de la electricidad por la eliminación del ruido
- Mejora el Factor de Potencia
- Incrementa el límite de los magnetotérmicos en un 15%
- Minimiza los impulsos de corriente a los ordenadores, semiconductores y equipos
  eléctricos de precisión, alargando su vida.
- Instalación en serie
- Coste aproximado

30 kVA→ 3.600 €; 500 kVA→33.500 €; 700 kVA→42.000 €







Instalación en el Laboratorio de Análisis de Residuos Fitosanitarios (Arinaga) del ITC en el primer semestre de 2010

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

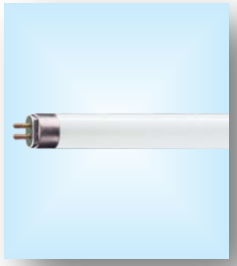
- T5 y T8 muy eficientes
- Recubrimiento de trifósforo → mayor reproducción cromática
- Regulables en combinación con balastos electrónicos adecuados
- **Ahorro del 80% de energía respecto a incandescente equivalente**
- **Coste T5 (35W): 9 € ; Coste T8 (36W): 8 €**

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

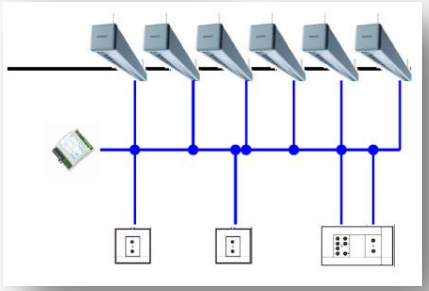
- Funcionamiento mediante fuentes de luz, balastos regulables y dispositivos de control y gestión
- Ahorro de energía al adaptarse la iluminación a las condiciones luminosas existentes y a la utilidad del espacio











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

Energía solar térmica

- Elevado potencial para producción de agua caliente sanitaria, calentamiento de piscinas y producción de frío
- Condiciones Generales de Canarias → más de un 85% anual de producción
- Instalación en edificios en los que no obligatorio por CTE de manera voluntaria (rentabilidad)
- Laboratorio de Certificación (Labsol) debido a excelentes condiciones locales
- Coste aproximado: 600 €/m^2
- Ahorro en factura eléctrica en producción de agua caliente sanitaria: 25%






Motores



Alta eficiencia

- Un motor EFF1 reduce las pérdidas por encima del 40% (indicados para aplicaciones de velocidad constante, trabajo a plena carga y muchas horas de funcionamiento anuales)
- Un motor EFF2 reduce las pérdidas por encima del 20%

Un EFF1 de 15 kW funcionando 6000 h/año ahorra más de 4 MWh/año



Variadores de velocidad

- Convierte el suministro eléctrico de frecuencia fija en frecuencia de salida variable al motor
- Una adecuada combinación de velocidad y par → maximización de rendimiento
- Ideales para bombas y ventiladores (regímenes variables)

20% menos de velocidad → 50% de ahorro en energía

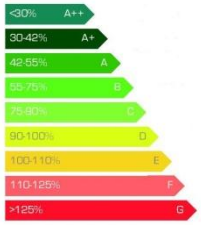


Arrancadores

- Dispositivos de arranque suave que mejoran el factor de potencia del motor, aumentan su vida útil y reducen su mantenimiento

30% del coste un EFF1 (potencias bajas) y 10% de un EFF1 (potencias altas)

Equipamiento eficiente





Etiquetado energético eficiente (A o superior)

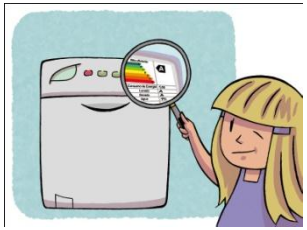
Lavadoras: nuevas cubetas con más elementos volteadores. Calentamiento del agua instantáneo (no por resistencia inmersa)

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

Lavavajillas: calentamiento instantáneo del agua según demanda









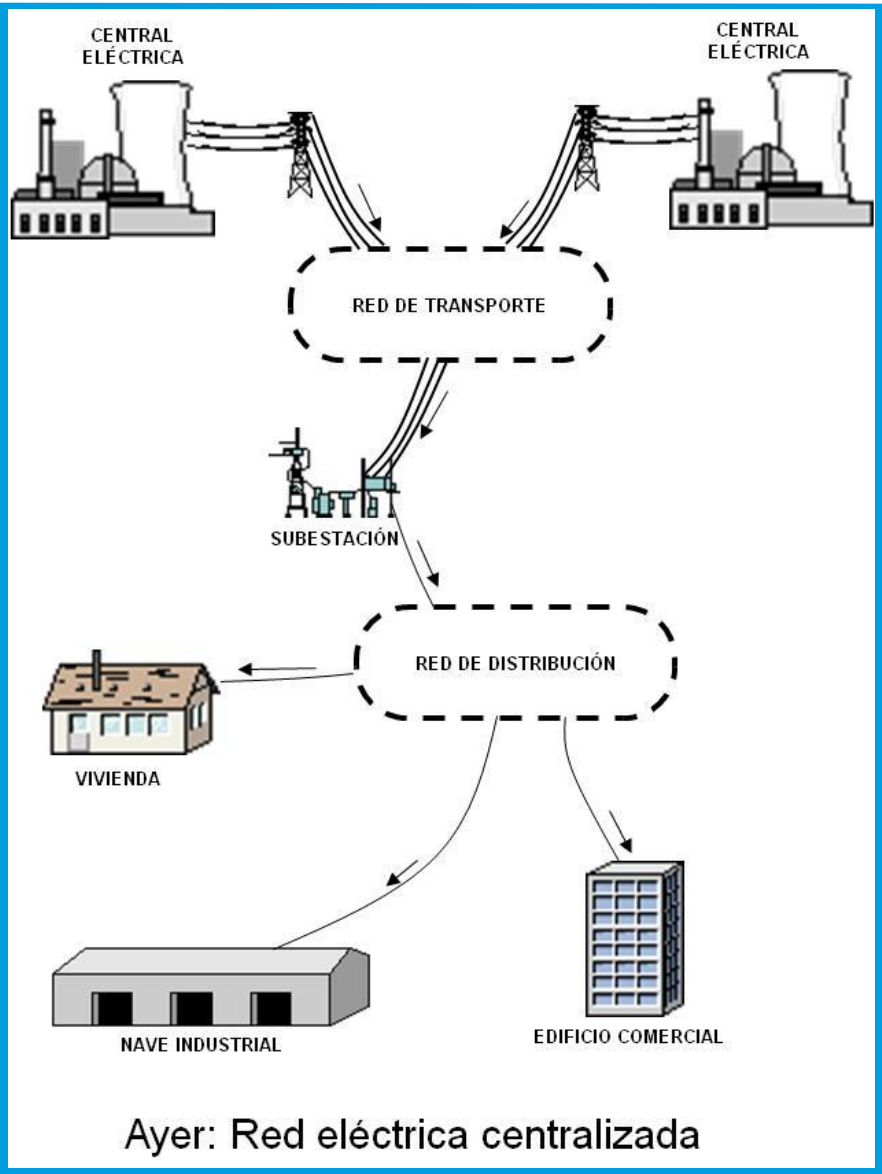
Termoeficientes: entrada de agua caliente que permita un descenso del consumo en un 10% (aprovechamiento energía solar térmica)

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

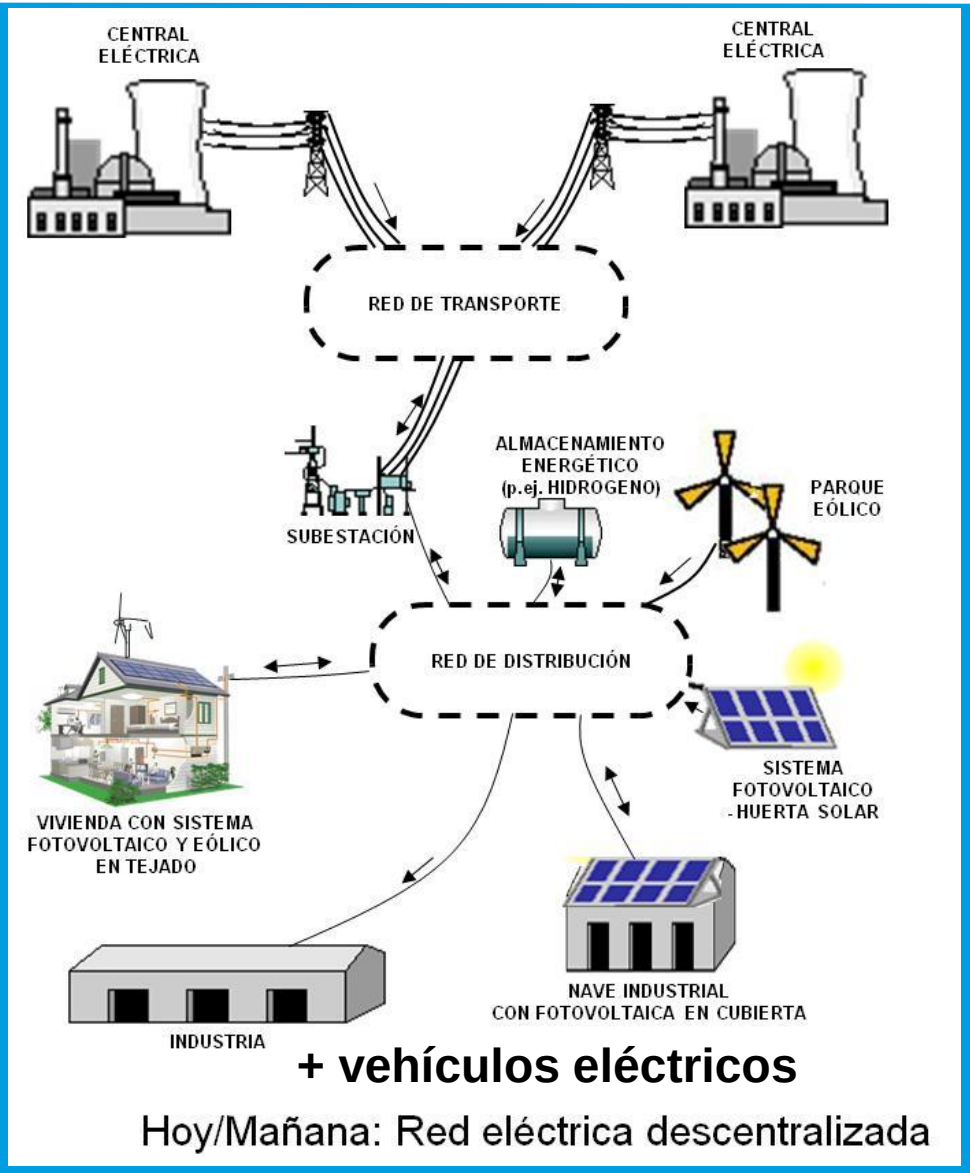
Inducción: igual potencia que vitrocerámica estándar pero con menos tiempo invertido en la cocción

Aire acondicionado: nuevos compresores, sistemas inverter

Pilares del nuevo paradigma – Generación Distribuida



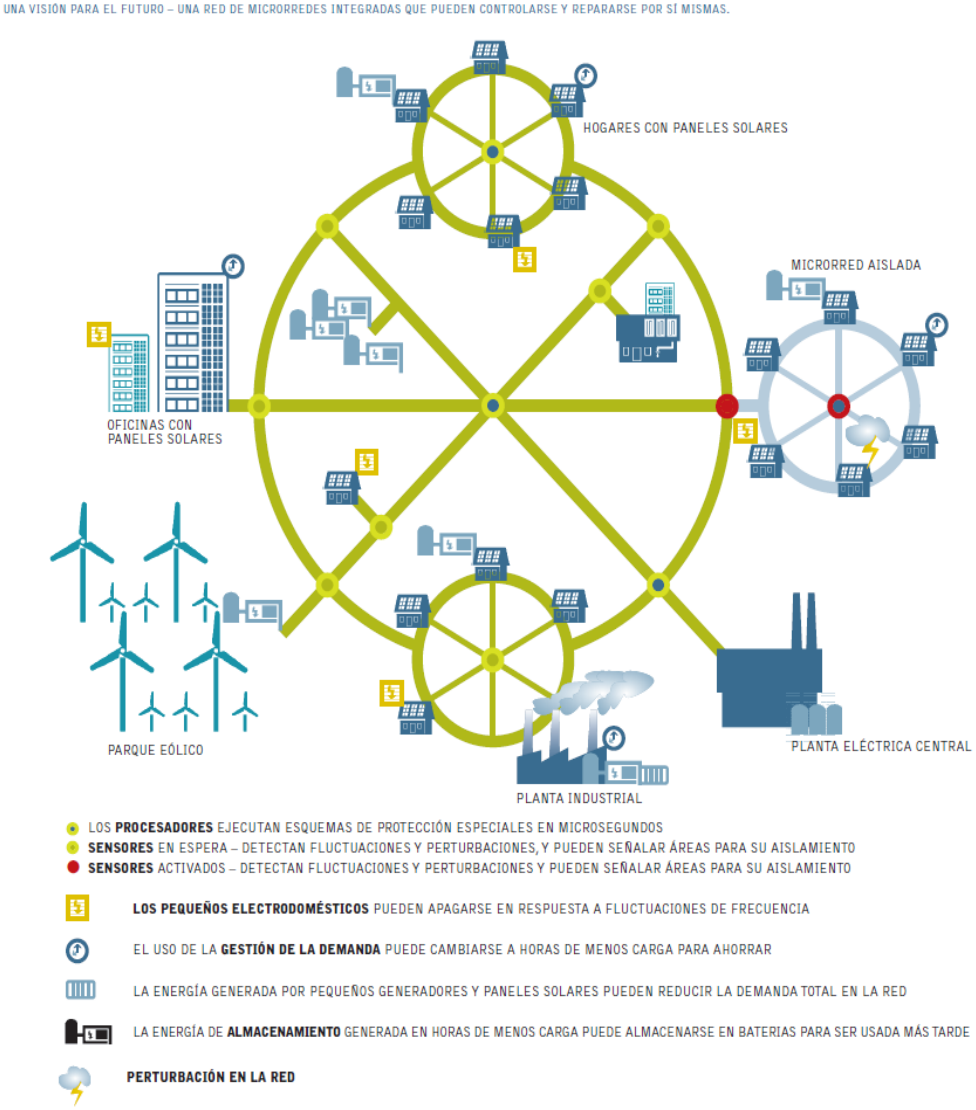
Ayer: Red eléctrica centralizada



Hoy/Mañana: Red eléctrica descentralizada

GENERACIÓN DISTRIBUIDA

PROBLEMA Efectos no deseados en la calidad de la energía, en la seguridad de los equipos y las personas y en la protección del sistema eléctrico. DIFICULTAD EN LA OPERACIÓN DE LOS SISTEMAS ELÉCTRICOS, QUE SE INCREMENTA NOTABLEMENTE EN SISTEMAS AISLADOS (CANARIAS)



SOLUCIÓN

Gestión inteligente de la generación, almacenamiento y de la demanda

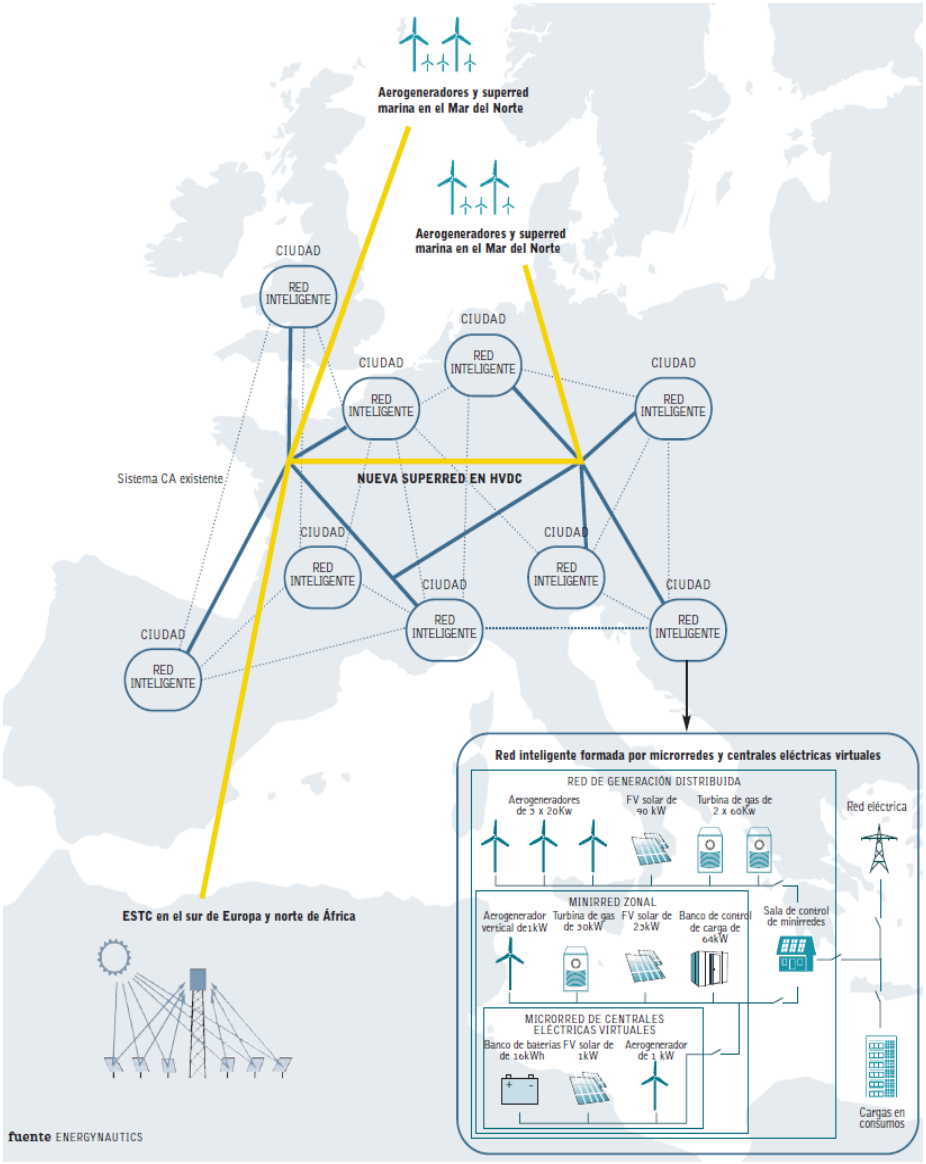
Herramientas:

- Gestión de la demanda
- Modelos avanzados de predicción meteorológica
- Almacenamiento de la energía
- TIC
- Electrónica de Potencia

INSTITUTO TECNOLÓGICO DE CANARIAS

Gobierno de Canarias

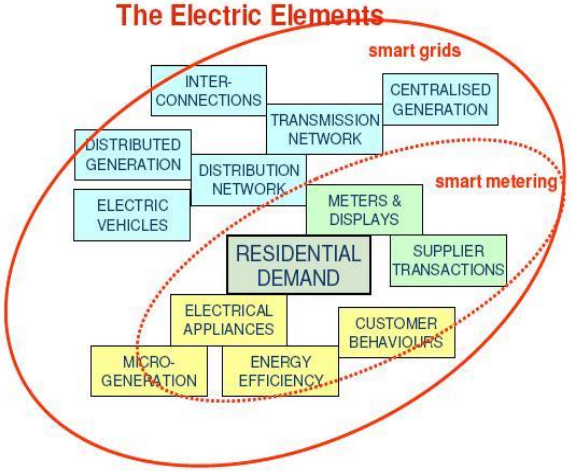
GENERACIÓN DISTRIBUIDA Hacia un nuevo concepto de Red: SMARTGRIDS



Los elementos claves:

- **Microrredes**
- Redes inteligentes
- Interconexiones para crear una superred.

En este **escenario las microrredes distribuyen electricidad en función de la demanda local**, a redes inteligentes equilibrando la demanda en una región, y superredes operando para transportar grandes cantidades de energía entre zonas. Los tres tipos de sistemas se complementan e interconectan entre sí.



EERR en Canarias

- Eólica: 143 MW (4.5-5 %)





- Fotovoltaica: 130 MW (1.5-2 %)





- Solar térmica: 120.000 m² (ahorran aprox. 85 GWh/año)





EERR en Canarias

Hay que diferenciar entre 2 tipos de EERR:

- **GRANDES** (conectadas a redes de alta tensión) -> grandes empresas





- **PEQUEÑAS** (domésticas, conectadas a redes de distribución) -> PYMES, ¡Ciudadanos!





¿Cuánto cuestan?

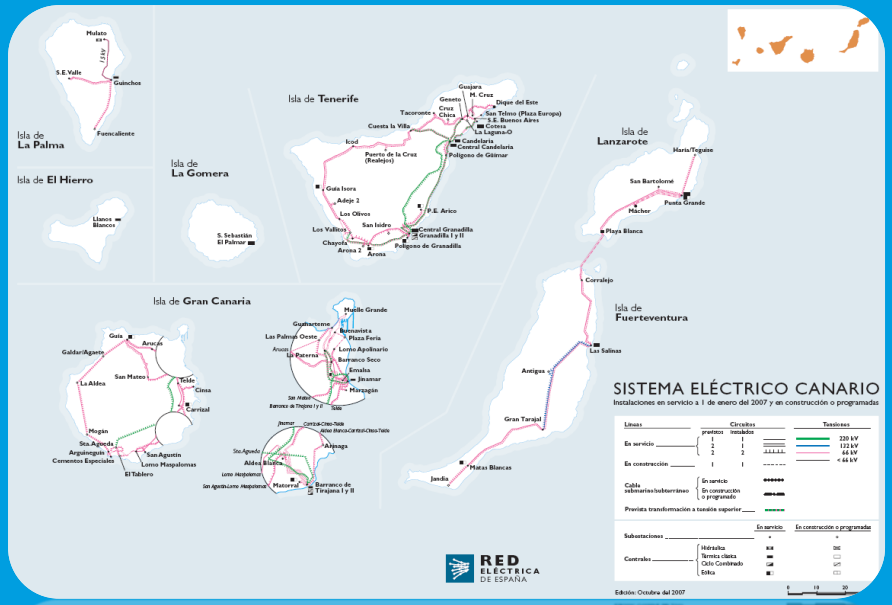
- Inversión todavía relativamente elevada, pero gastos corrientes casi nulos

¿Cómo se promueven?

- Hasta ahora: Primas (venta de electricidad a la red)
- Ya: autoconsumo y balance neto (“net metering”)

EERR GRANDES

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



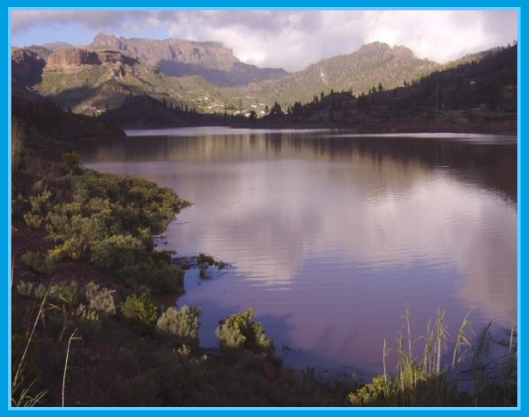


EERR GRANDES

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 (interconexiones)**
- **Almacenamiento energético**
- **Predicción eólica y solar**

itc INSTITUTO TECNOLÓGICO DE CANARIAS

Gobierno de Canarias

EERR pequeñas (domésticas, industrias)



“Microgeneración” con fuentes renovables en redes de baja tensión

itc INSTITUTO TECNOLÓGICO DE CANARIAS

Gobierno de Canarias

- **Necesidad de nuevos modelos de desarrollo de EERR (pequeñas):**
  - "Saturación" de la red
  - Cumplir con los objetivos del PER y PECAN

- **Objetivos:**
  - Reducción de pérdidas en las redes.
  - Reducción de emisiones.
  - Ahorro de energía primaria.
  - Aumento de eficiencia.





:

Mini- y Micro- redes

- **Red eléctrica bidireccional, Integradora de varias tecnologías de generación eléctrica y almacenamiento energético**





La Graciosa 100% EERR

Propuesta de proyecto



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



Micro-Red con elevada penetración de EERR, incluyendo almacenamiento energético, desalación autónoma y flota de vehículos eléctricos



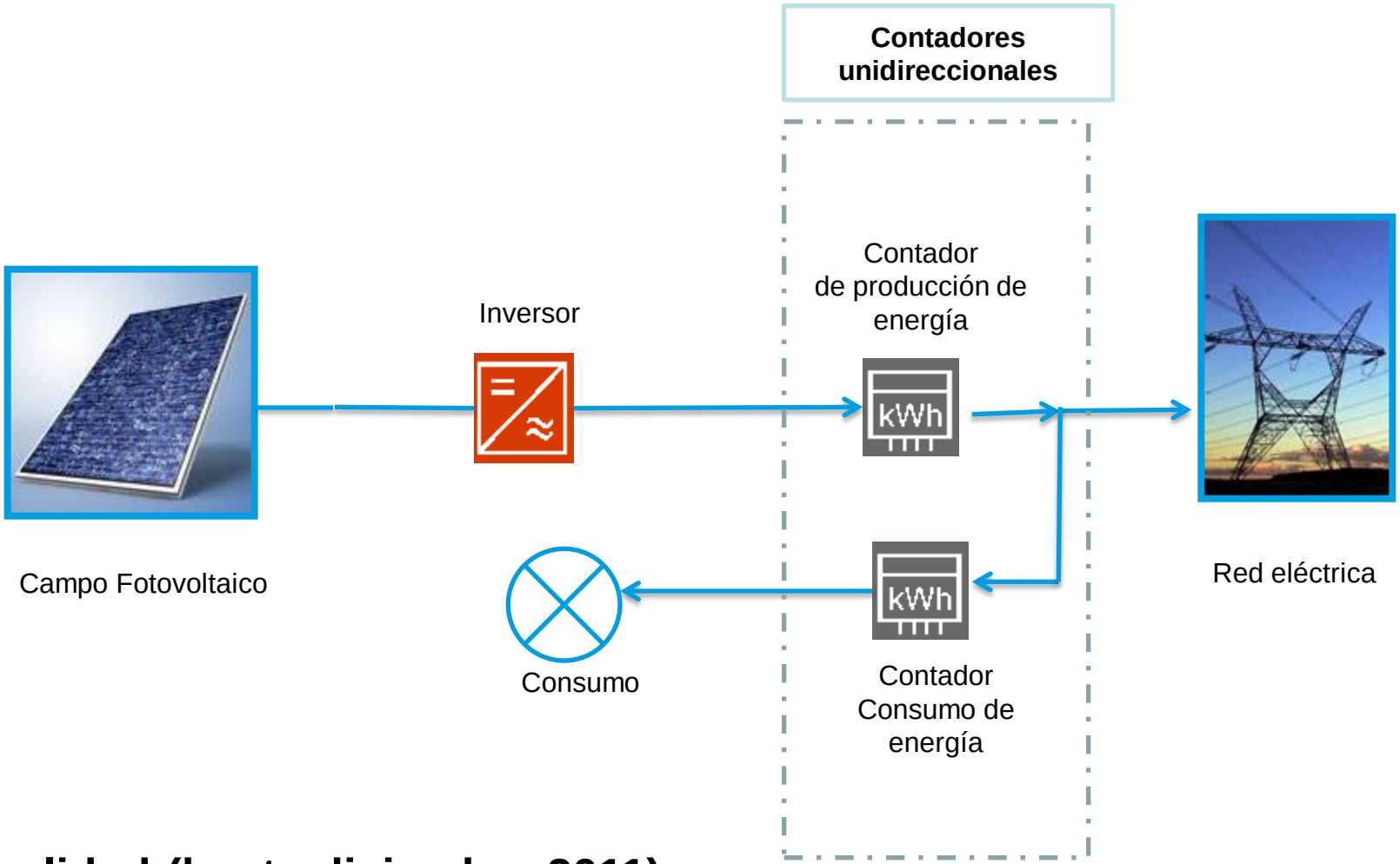
En colaboración con

endesa

itc INSTITUTO TECNOLÓGICO DE CANARIAS

Gobierno de Canarias

Modalidad “Feed-in Tariffs” / Primas (RD 1578, 661, etc.)



Actualidad (hasta diciembre 2011)

España: Legislación que contribuye al cambio de modelo

- **Real Decreto 1699/2011**, de 18 de noviembre, por el que se regula la conexión a red de instalaciones de producción de energía eléctrica de pequeña potencia. (Instalaciones en régimen especial u ordinario cuya potencia contratada sea ≤100kW)



MINISTERIO DE INDUSTRIA, TURISMO Y COMERCIO

SECRETARÍA DE ESTADO DE ENERGÍA

Sr. Alberto Lafuente Félez
Presidente de la Comisión Nacional de Energía (CNE)
C/Alcalá, nº 47
28014 MADRID

ASUNTO: Proyecto de Real Decreto por el que se establece la regulación de las condiciones administrativas, técnicas y económicas de la modalidad de suministro de energía eléctrica con balance neto.

De acuerdo con lo establecido en el artículo 8 de la Ley 54/1997, de 27 de noviembre, del Sector Eléctrico, sustituido por el punto 1 del apartado tercero de la Disposición adicional undécima de la Ley 34/1998, de 7 de octubre, del Sector de Hidrocarburos, adjunto se remite para su informe preceptivo el proyecto de Real Decreto de referencia.

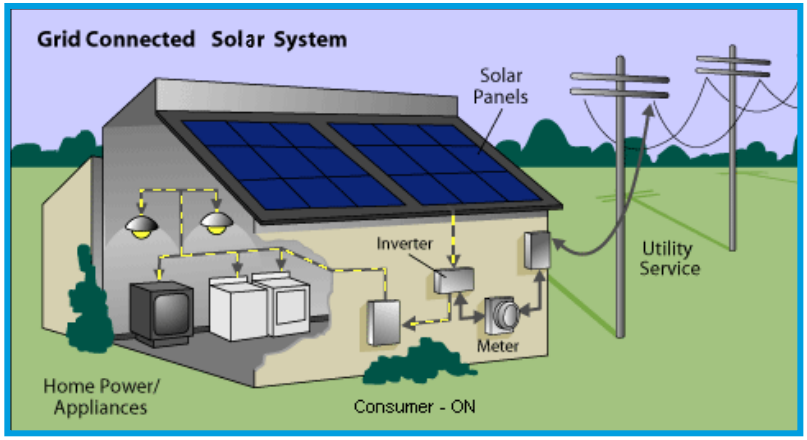
El trámite de audiencia a los interesados se realizará por esa Comisión a través de los miembros de su Consejo Consultivo de Electricidad.

Madrid, 10 NOV 2011

EL SECRETARIO DE ESTADO DE ENERGÍA

Fabricio Hernández Pampaloni

Anexo: Lo citado.



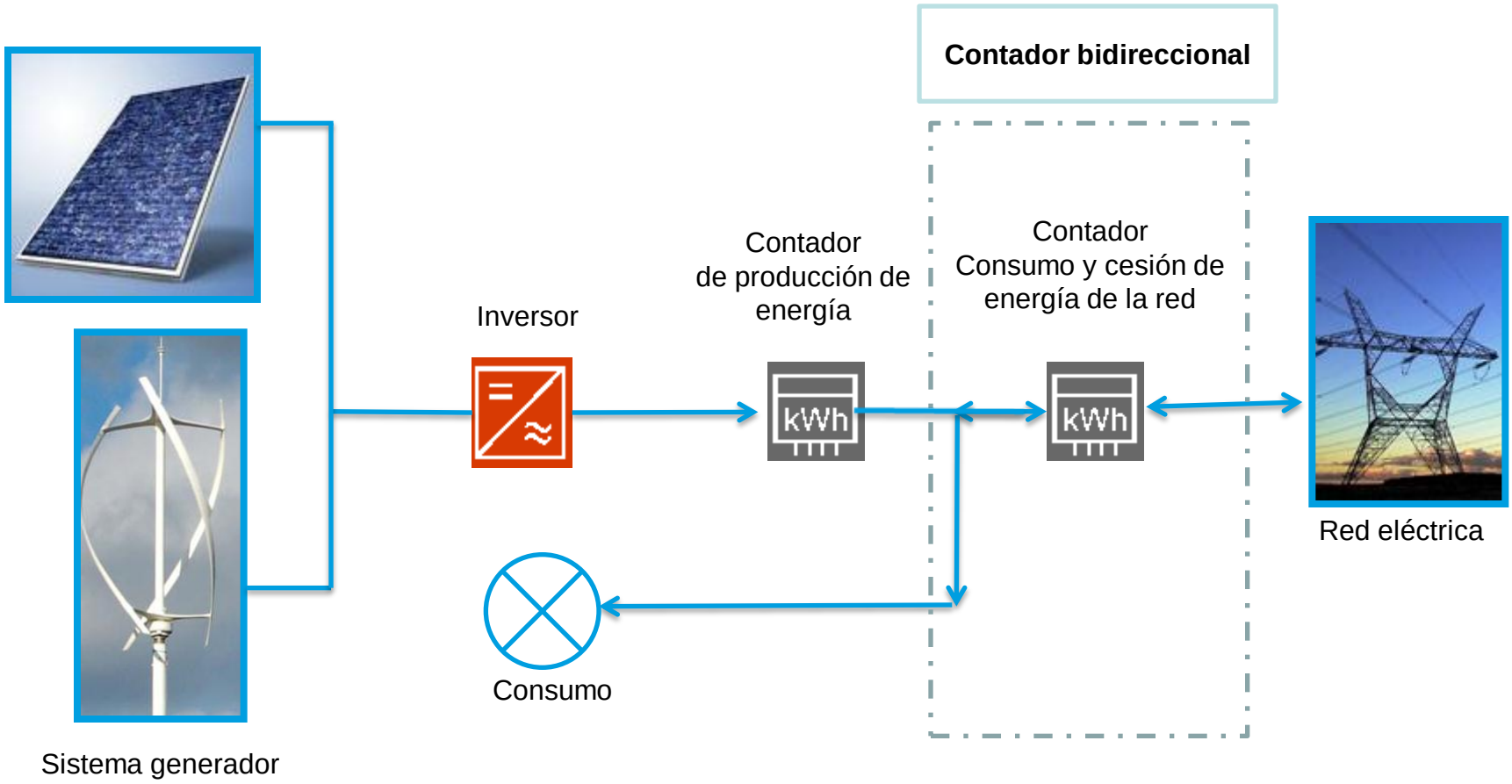
- **Proyecto de Real Decreto** por el que se establece la regulación de las condiciones administrativas, técnicas y económicas de la modalidad de suministro de energía con **balance neto**

BOE

itc INSTITUTO TECNOLÓGICO DE CANARIAS

Gobierno de Canarias

Modalidad Autoconsumo (+ Balance Neto / “net-metering”)



Próximamente (marzo/abril 2012 ?)

Características del Balance Neto

- **Mecanismo de compensación de saldos** de energía eléctrica

ANEXO: CONTABILIDAD DE LOS DERECHOS DE CONSUMO DIFERIDO

Periodo 1 de facturación (según peaje de acceso)

Periodo	Fecha de generación del derecho.	Derechos generados (kWh)	Derechos no utilizados (kWh)	Derechos utilizados (kWh)
Mes 1				
Mes 2				
Mes 3				
...				
Mes 12				

- El **sistema eléctrico** se utiliza como "**acumulador**" de los excedentes de producción puntual, que generan derechos de consumo diferido.



- **No hay venta de electricidad** sino consumo diferido.

- El consumidor **paga** coste del **peaje** de acceso y un **coste del servicio de balance neto**

Esquema de operación del Balance Neto

- Cuando el titular de la instalación no pueda consumir esa energía eléctrica que él está produciendo, podrá cederla a la empresa comercializadora sin ningún tipo de contraprestación económica

- Posteriormente, esa cesión generará unos derechos de consumo diferidos los cuales podrán ser utilizados durante los 12 meses siguientes.

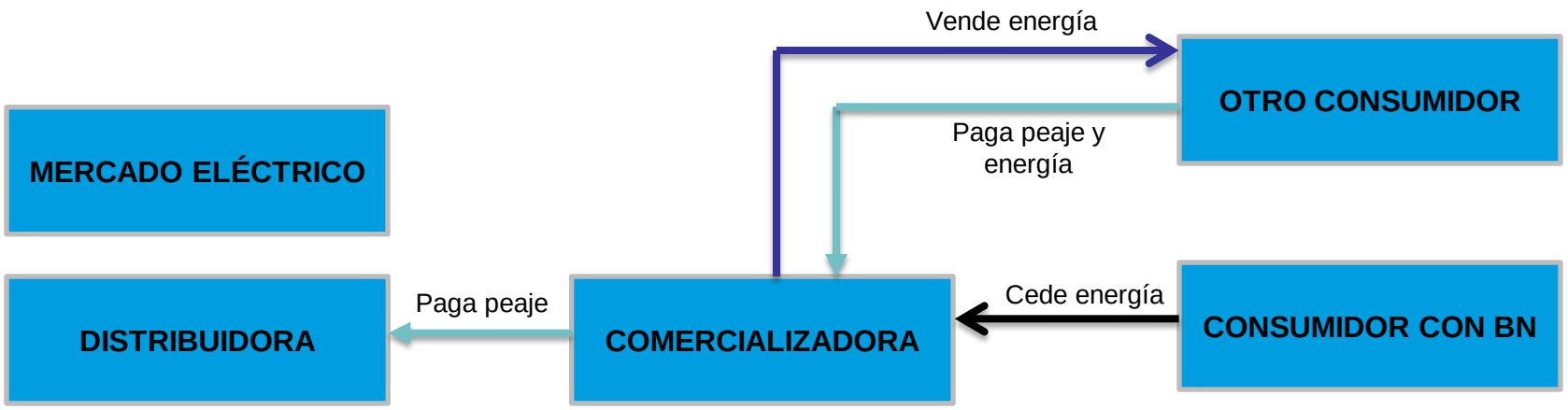
- Durante ese plazo de vigencia de los derechos, la energía adquirida por el consumidor se compensará con esos derechos de consumo diferidos, siempre en el mismo periodo tarifario en el que se hayan generado.

- Por la energía compensada el consumidor pagará exclusivamente el coste del peaje de acceso y un coste del servicio de balance neto.

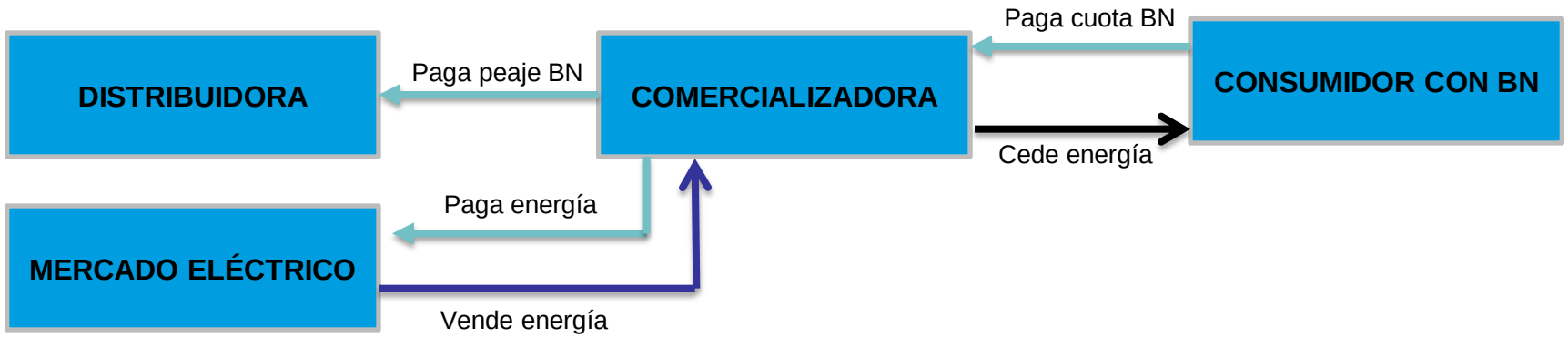
- El excedente de energía producido (consumo diferido) y no consumido en el periodo de 12 meses, se cancelaría sin ninguna contraprestación económica.

Esquema de operación del Balance Neto

CESIÓN DE EXCEDENTES A LA COMERCIALIZADORA



DEVOLUCIÓN EXCEDENTES AL CONSUMIDOR

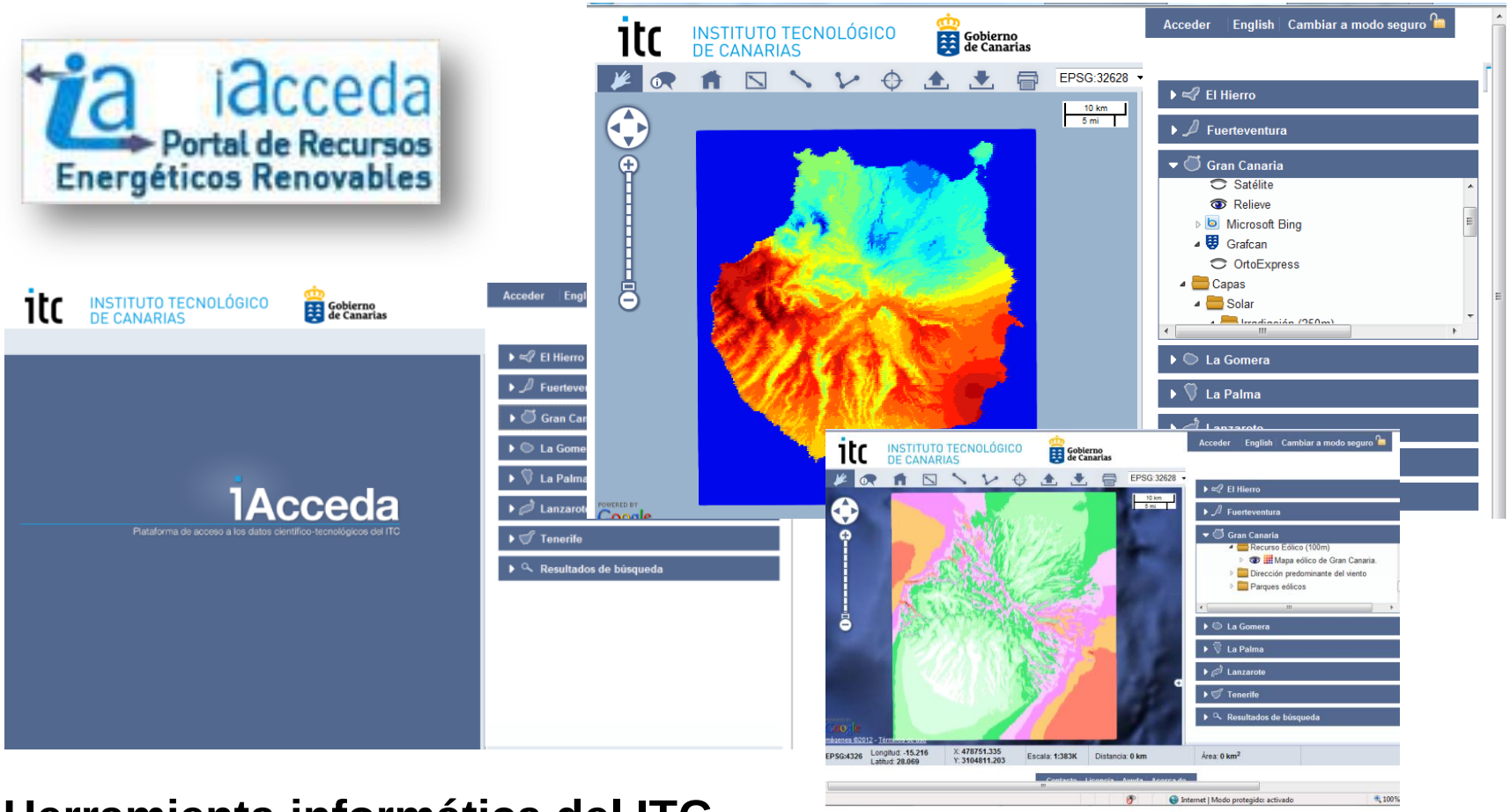


itc INSTITUTO TECNOLÓGICO DE CANARIAS

Gobierno de Canarias

Análisis de viabilidad: Modalidad de Balance Neto

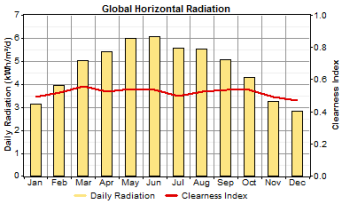
- **Plataforma iAcceda** (http://meteodata.itccanarias.org/)



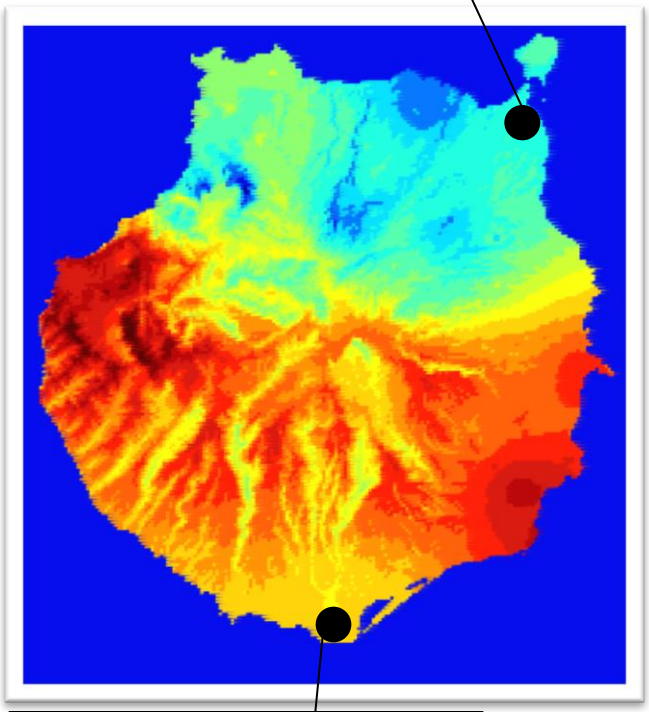
Herramienta informática del ITC

Escenarios Balance Neto

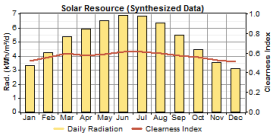
(Análisis de viabilidad (consumo doméstico) en modalidad de Balance Neto)



Las Palmas GC
(4,6 kWh/m² día)



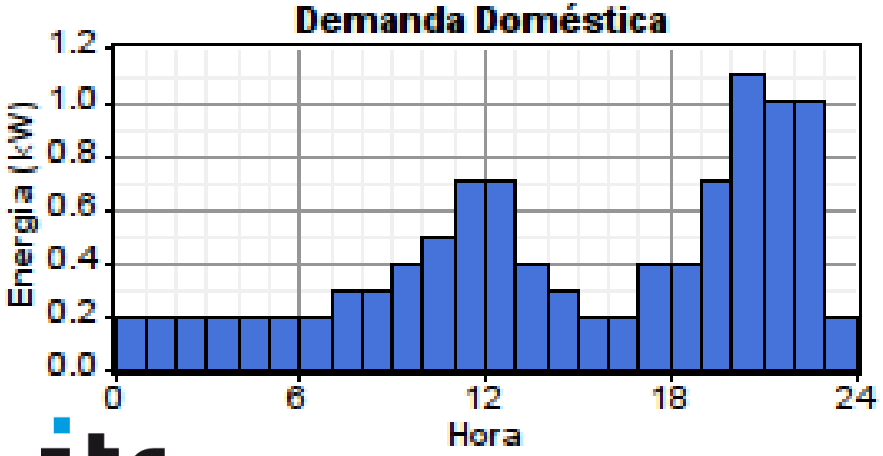
Maspalomas
(5,2 kWh/m² día)



- **Tecnología:** fotovoltaica
- **Coste de una instalación FV :**

(kW)	Capital (€)	O&M (€/año)
1	2.500	130

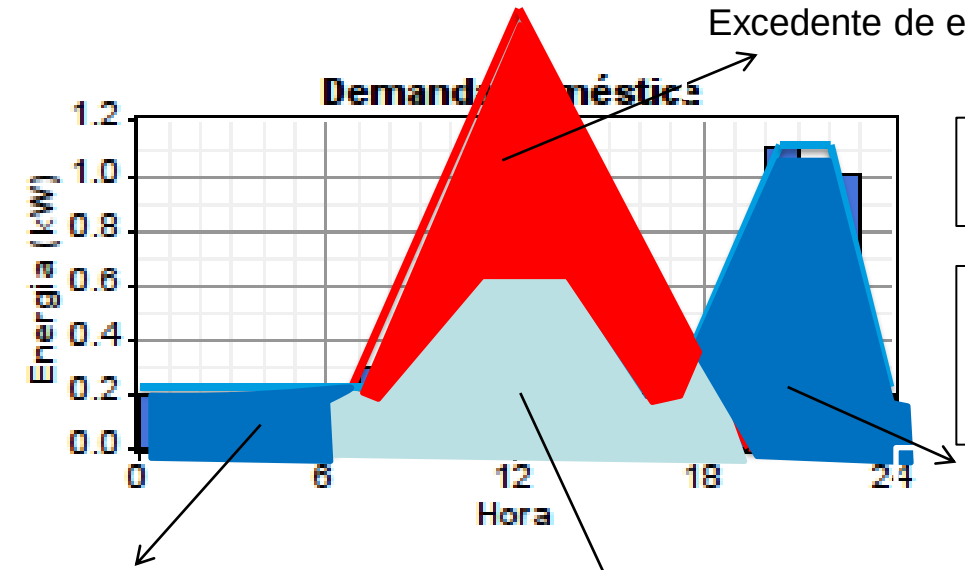
- **Net-metering :** anual
- **Precio de la energía comprada a la comercializadora**: TUR (actualmente 14,5 c€ /kwh)
- **Vida útil de la instalación:** 30 años
- **Tasa de interés:** 6%
- **Coste peaje :** no se tiene en cuenta en el estudio



INSTITUTO TECNOLÓGICO DE CANARIAS

Gobierno de Canarias

Gestión del consumo doméstico (Balance Neto)



- Consumo medio: **10 kWh/día**
- Potencia pico de consumo**: 1–3 kW**

Curva de producción FV

Curva consumo horario de una vivienda

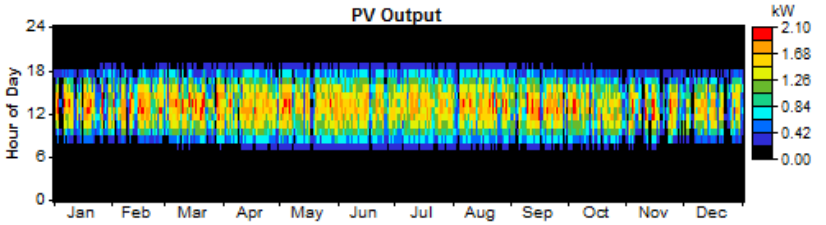
Escenario 1: Modalidad de balance neto en una vivienda en **Maspalomas**

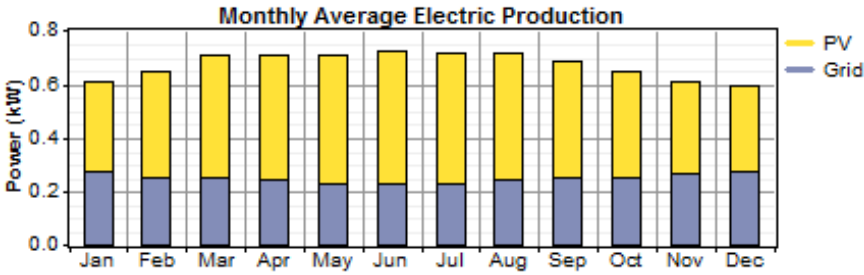
- **Dimensión óptima de la instalación FV : 2,5 kWp**
- **Contrato de red: 5 kW**

Mes	Energía autoconsumida (Ea)	Energía consumida desde la red (Ec)	Energía solar vertida a la red (Ev)	Balance mensual (Ec-Ev)
	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)
Jan	99	201	143	59
Feb	131	169	161	8
Mar	115	185	210	-24
Apr	127	173	204	-31
May	130	170	220	-50
Jun	133	167	213	-46
Jul	132	168	220	-52
Aug	120	180	207	-28
Sep	120	180	190	-10
Oct	114	186	168	17
Nov	107	193	142	51
Dec	94	206	133	73
Annual	1422	**2,177**	**2,211**	**-34**

Consumo diferido no utilizado

- **Datos de producción:**





Componentes	Producción (kWh/año)	Fracción
Instalación FV	3.720	**63%**
La red eléctrica	2.177	**37%**
Total	5.898	**100%**

INSTITUTO TECNOLÓGICO DE CANARIAS

Gobierno de Canarias

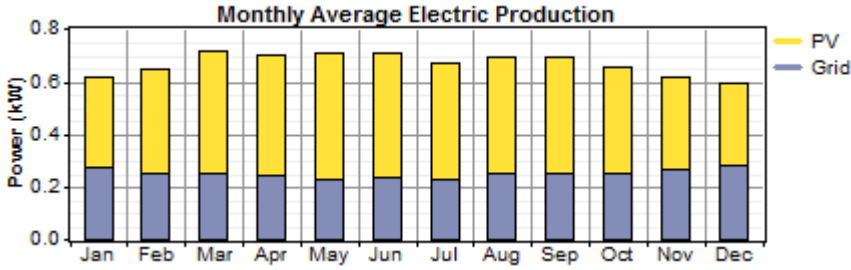
Escenario 2: Modalidad de balance neto de una vivienda en **Las Palmas de GC**

- **Dimensión óptima de la instalación FV : 2,7 kWp**
- **Contrato de red: 5 kW**

Mes	Energía autoconsumida (Ea)	Energía consumida desde la red (Ec)	Energía solar vertida a la red (Ev)	Balance mensual (Ec-Ev)
	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)
Jan	98	202	148	54
Feb	130	170	161	9
Mar	114	186	214	-27
Apr	126	174	201	-27
May	129	171	222	-50
Jun	130	170	202	-32
Jul	127	173	186	-13
Aug	116	184	193	-9
Sep	118	182	194	-12
Oct	114	186	177	9
Nov	105	195	144	51
Dec	92	208	131	78
Annual	1399	**2,202**	**2,172**	**31**

Energía a pagar a la comercializadora

- **Datos de producción:**



Componentes	Producción (kWh/año)	Fracción
Instalación FV	3.656	**62%**
La red eléctrica	2.202	**38%**
Total	5.858	**100%**

INSTITUTO TECNOLÓGICO DE CANARIAS

Gobierno de Canarias

Análisis de viabilidad (modalidad de balance neto; mini-eólica)

(Escenario 3: Pozo Izquierdo)

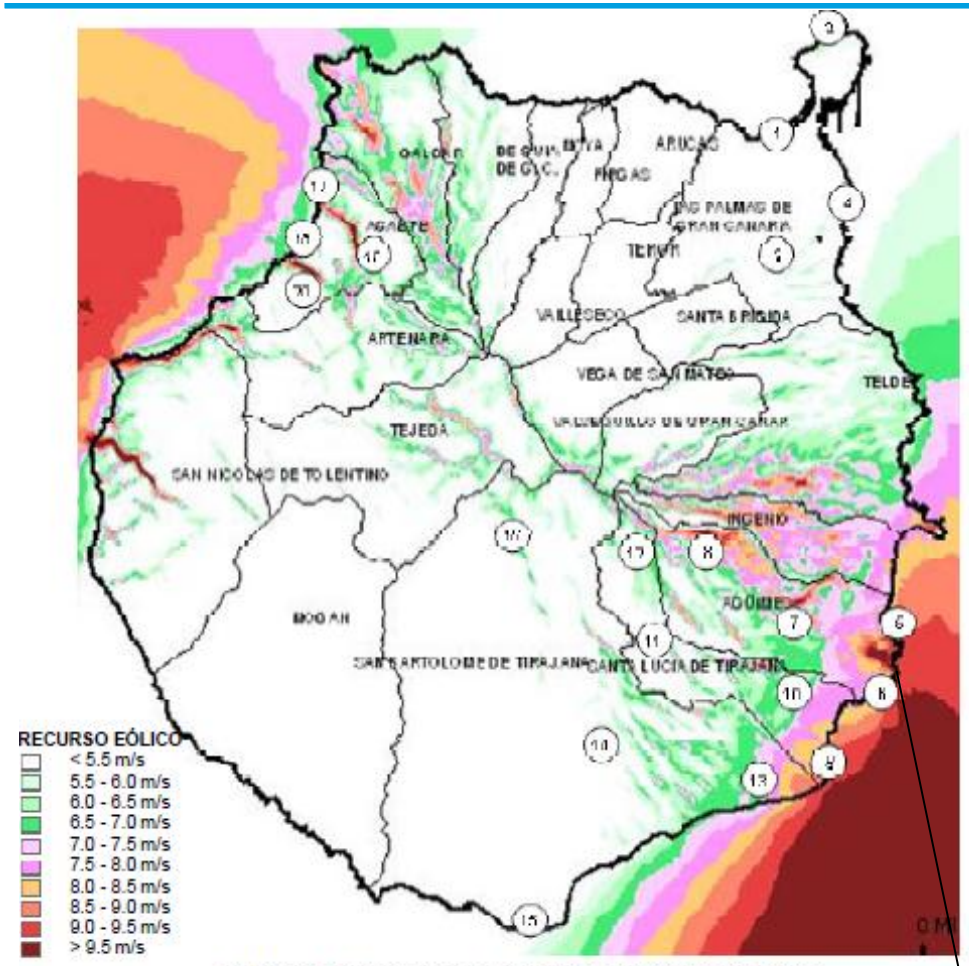
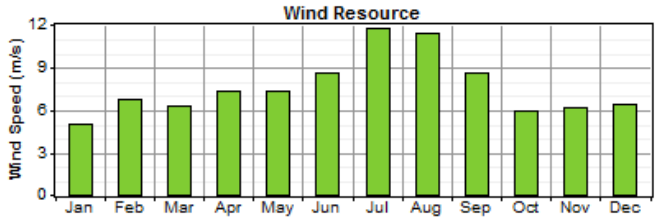


Fig. 3: Mapa Eólico de Gran Canaria con los puntos seleccionados para el estudio

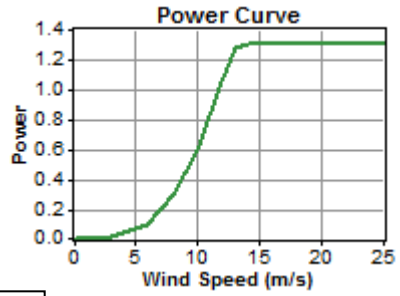
- **Tecnología:** eólica
- **Coste del kilovatio eólico:**

(kW)	Capital (€)	O&M (€/año)
1	3.500	150 - 500

- **Recurso eólico:**



- **Curva del aerogenerador:**



Pozo Izquierdo

(7,63 m/s)

INSTITUTO TECNOLÓGICO DE CANARIAS

Gobierno de Canarias

Análisis de viabilidad (modalidad de balance neto; mini-eólica)

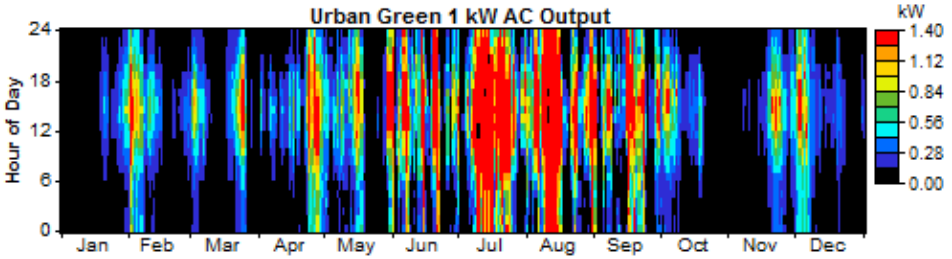
(Escenario 3: **Pozo Izquierdo**)

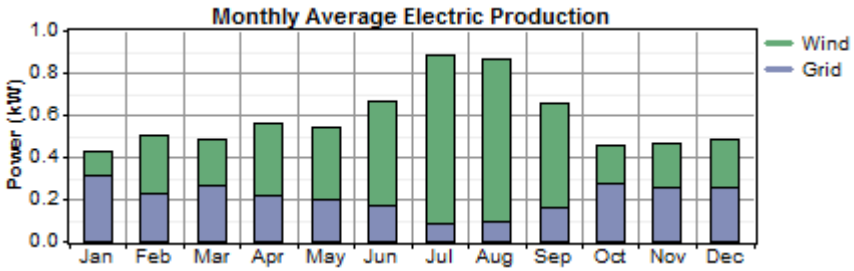
- **Potencia del aerogenerador AC: 1 kW**
- **Contrato de red: 5 kW**

Mes	Energía autoconsumida (Ea)	Energía consumida desde la red (Ec)	Energía eólica vertida a la red (Ev)	Balance mensual (Ec-Ev)
	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)
Jan	63	237	8	229
Feb	147	153	66	87
Mar	103	197	41	157
Apr	142	158	97	61
May	153	147	96	50
Jun	178	122	171	-49
Jul	236	64	347	-282
Aug	228	72	323	-251
Sep	182	118	170	-51
Oct	97	203	30	173
Nov	118	182	41	142
Dec	107	193	53	140
Annual	1754	1,847	1,442	405

Energía a pagar a la comercializadora

- **Datos de producción:**





Componentes	Producción (kWh/año)	Fracción
Aerogenerador	3.282	**64%**
Red eléctrica	1.847	**36%**
Total	5.128	**100%**

INSTITUTO TECNOLÓGICO DE CANARIAS

Gobierno de Canarias

Conclusiones

EERR grandes:

- Incertidumbre; nuevo marco regulatorio?
- Necesidad de interconexiones y almacenamiento (bombeos reversibles, baterías) para incrementar penetración en redes

EERR pequeñas (domésticas/industrias; autoconsumo):

- Se espera desarrollo acelerado en el corto/medio plazo (antes en Canarias que en el resto de España)
- El ritmo lo impondrán:
    - el incremento del precio de la electricidad
    - la reducción de los costes de las tecnologías renovables

Las Islas Canarias siguen siendo un lugar atractivo para desarrollar y ensayar, en condiciones reales, nuevas tecnologías energéticas (elevada penetración EERR, sistemas de almacenamiento, micro- y mini-redes con elevada penetración de EERR, etc. (central hidro-eólica de El Hierro, bombeos reversibles, baterías y otros sistemas de acumulación, microrred en La Graciosa, etc).
El conocimiento se puede exportar a otras regiones insulares, a zonas aisladas en países en desarrollo y a áreas continentales

¡MUCHAS GRACIAS!

Gonzalo Piernavieja
gpiernavieja@itccanarias.org





