

Seminario Taller

ENERGÍAS RENOVABLES PARA ECOTURISMO

Situación actual y perspectivas

Revisión del uso de sistemas eólicos y/o híbridos en aplicaciones de turismo

Luis Arribas

CIEMAT

lm.arribas@ciemat.es

Lima, 12 de setiembre del 2012

ENERGÍAS RENOVABLES PARA
ECOTURISMO



GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
DE ECONOMÍA
Y COMPETITIVIDAD

Ciemat
Centro de Investigaciones
Energéticas, Medioambientales
y Tecnológicas

Sistemas híbridos en
aplicaciones de turismo

Planteamiento

Revisión conceptual, no exhaustiva

- Tecnologías
- Tipologías
- Peculiaridades
- Casos

Configuraciones:

- Aisladas de la red eléctrica
- Conectadas a red



Estado de las tecnologías renovables para electrificación rural (aislada)

Table 1. Status of Renewables Technologies—Characteristics and Cost

Technology	Typical Characteristics	Typical Energy Costs (U.S. cents/kilowatt-hour)
Rural (off-grid) Energy		
Mini-hydro	<i>Plant capacity: 100–1,000 kilowatts (kW)</i>	5–10
Micro-hydro	<i>Plant capacity: 1–100 kW</i>	7–20
Pico-hydro	<i>Plant capacity: 0.1–1 kW</i>	20–40
Biogas digester	<i>Digester size: 6–8 cubic meters</i>	n/a
Biomass gasifier	<i>Size: 20–5,000 kW</i>	8–12
Small wind turbine	<i>Turbine size: 3–100 kW</i>	15–25
Household wind turbine	<i>Turbine size: 0.1–3 kW</i>	15–35
Village-scale mini-grid	<i>System size: 10–1,000 kW</i>	25–100
Solar home system	<i>System size: 20–100 watts</i>	40–60

Fuente: REN21. 2008. “**Renewables 2007 Global Status Report**” (Paris: REN21 Secretariat and Washington, DC:Worldwatch Institute).
Copyright © 2008 Deutsche Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit (GTZ) GmbH.

Fotovoltaica y ...

ENERGÍAS RENOVABLES PARA
ECOTURISMO



MINISTERIO
DE ECONOMÍA
Y COMPETITIVIDAD

Ciemat
Centro de Investigaciones
Energéticas, Medioambientales
y Tecnológicas

Sistemas híbridos en
aplicaciones de turismo

Tipologías - Difícil de abordar (en 20')

Type of generator		Classification of associated systems	
		Individual	Collective
RE only, hybrid or not	no storage	T _{1.I}	T _{1.C}
RE only, hybrid or not	storage	T _{2.I}	T _{2.C}
RE, hybrid or not + Genset	no storage	T _{3.I}	T _{3.C}
RE, hybrid or not + Genset	storage	T _{4.I}	T _{4.C}
Genset only	no storage	T _{5.I}	T _{5.C}
Genset only	storage	T _{6.I}	T _{6.C}

Notation principle: T_{i.I} = individual system, type i ; T_{j.C} = collective system, type j

Rem: "Storage" = storage of energy produced by one of the generator of the system and which can be reconverted "on demand" to electricity through the system.

Tipologías: Aplicaciones - necesidades

📄 Uso individual (sistemas domésticos)

📄 Uso colectivo (sistemas comunitarios): mini-redes

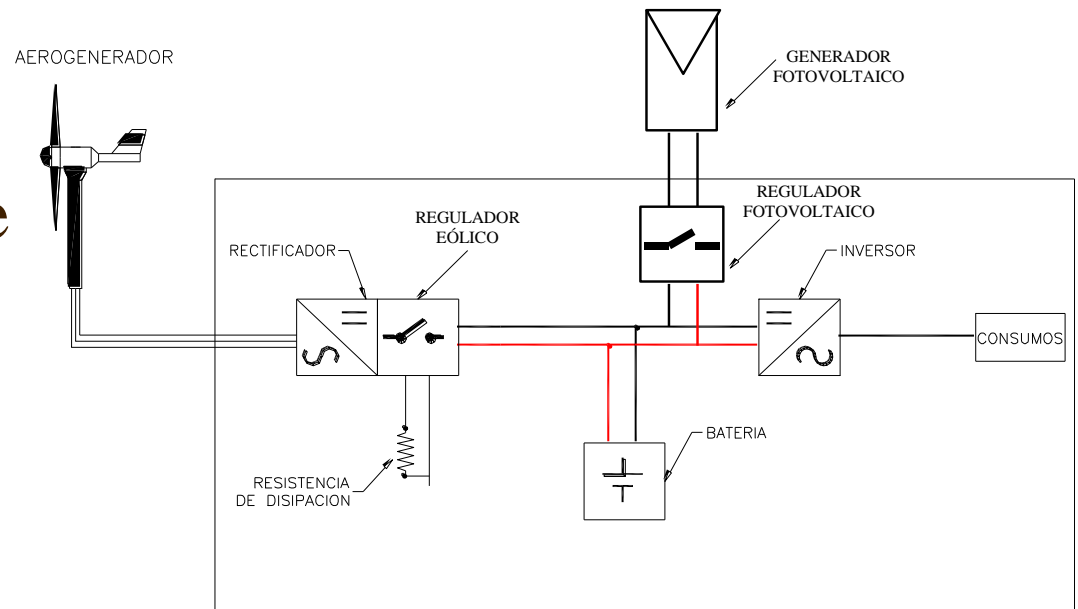
Range of power	0,1 kW	1 kW	10 kW	100 kW	more
Type of systems	Solar home systems DC loads				
(examples)		Isolated households DC/AC loads			
			Village microgrids		
				Mini-grids	
		Grid connected systems			
Type of users	Single users				
			Multiple users		
Type of technology	PV				
		PV-Hybrid			

Peculiaridades técnico/económicas del emprendimiento turístico

- ☞ Disponibilidad para pagar (es un negocio)
- ☞ El grupo electrógeno resulta molesto...
- ☞ ...aunque aporta garantía de suministro
- ☞ Disponibilidad de realización de O&M
- ☞ No hay problemas con la medida, facturación y reparto de la energía
- ☞ Resulta fácil la implementación de medidas de ahorro de energía y de gestión de cargas

Sistemas individuales de pequeña potencia

- 12 a 48 Vcc
- FV y/o eólico
- 100 % renovable
- < kW
- Suministro en CC o CA
- Convertidor unidireccional



Isla de Tortoise Head, Australia

- Emprendimiento de pequeña escala (B&B)
- Consumo: 20 kWh/día
- Capacidad: 30 personas
- Configuración
 - Aerogenerador 3 kW
 - FV 1.5 kW
 - Grupo electrógeno 5.6 kW
 - Batería 26.4 kWh
 - Inversor 10 kW



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

ENERGÍAS RENOVABLES PARA
ECOTURISMO



GOBIERNO
DE ESPAÑA

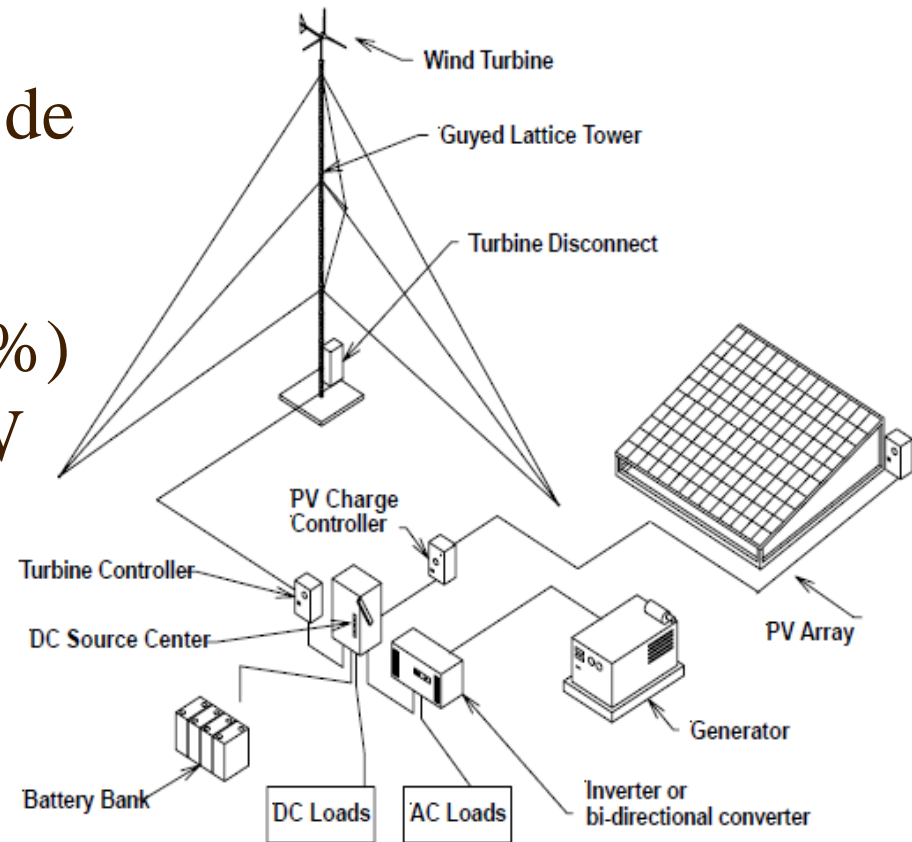
MINISTERIO
DE ECONOMÍA
Y COMPETITIVIDAD

Ciemat
Centro de Investigaciones
Energéticas, Medioambientales
y Tecnológicas

Sistemas híbridos en
aplicaciones de turismo

Sistemas individuales o colectivos (mini-redes) de mayor potencia

- 48 a 300 Vcc
- FV y/o eólico con grupo de apoyo
- Importante fracción renovable (aunque <100 %)
- Unidades de kW a 50 kW
- Suministro en CA
- Convertidor uni- ó bi-direccional




Costa de Cocos, Méjico

☞ Centro de submarinismo

☞ Consumo: 46 kWh/día
(127 kWh/día con OI)

☞ Configuración

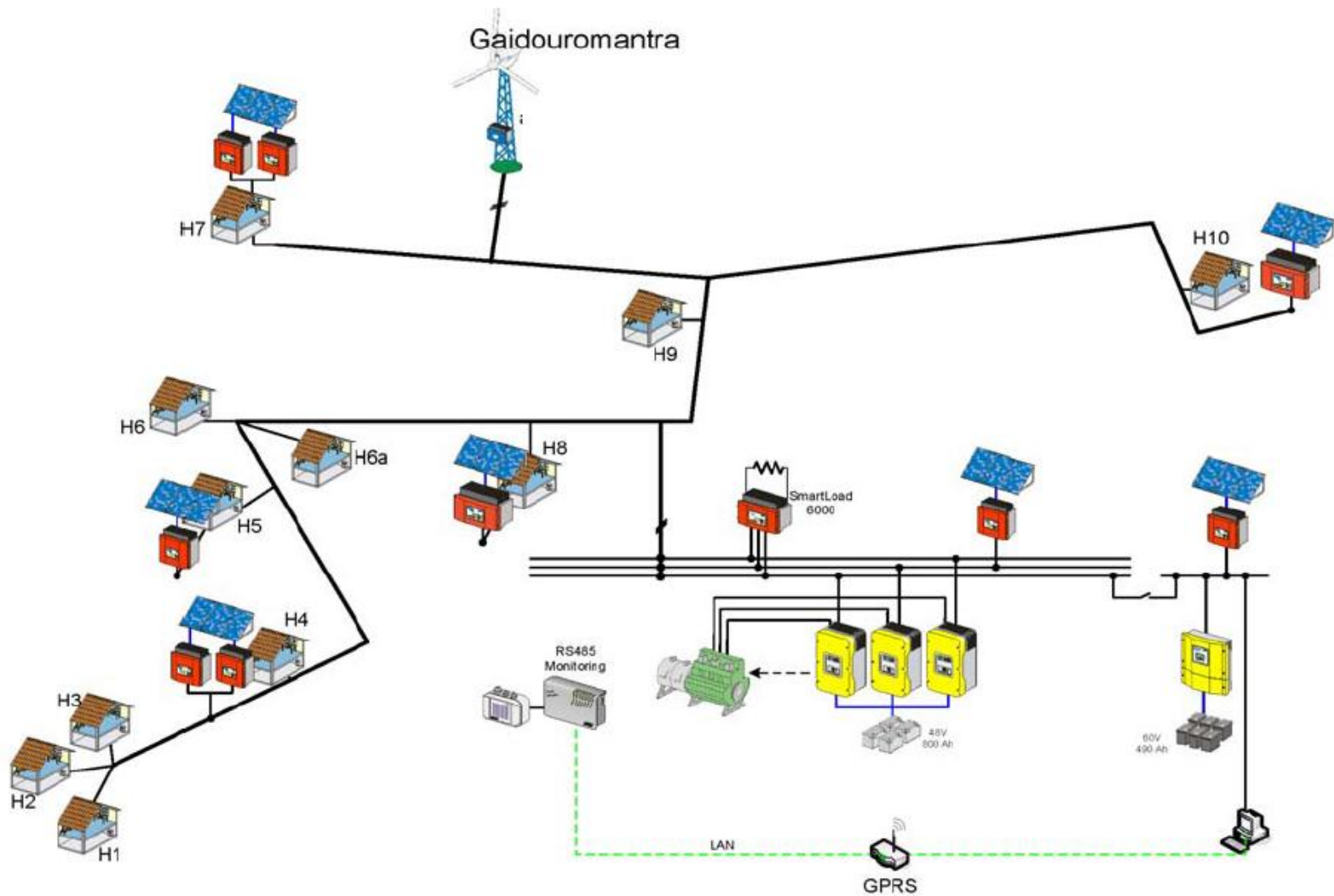
- Aerogenerador 7 kW
- Grupo electrógeno 15 kW
- Batería 50 kWh
- Inversor unidireccional 11 kW



7 kW Wind Turbine	\$12750
Tower	\$7626
Charge Controller	\$1700
2 -5.5 kW Inverters	\$6800
Battery System	\$4992
Misc. Hardware	\$450
AC Load Center	\$714
System Wiring	\$1370
DC Source Center	\$1200
Installation and System Testing	\$6600
System Documentation	\$300
Shipping and Insurance	\$3750
Travel Expense	\$1953
Warrantee	\$1250
Battery/Inverter Structure	\$950
Customs	\$4224
<u>TOTAL</u>	\$58,315



Isla de Kythnos, Grecia



ENERGÍAS RENOVABLES PARA
ECOTURISMO



GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
DE ECONOMÍA
Y COMPETITIVIDAD

Ciemat
Centro de Investigaciones
Energéticas, Medioambientales
y Tecnológicas

Sistemas híbridos en
aplicaciones de turismo

Sistemas colectivos (mini-redes) con diesel

☞ Eólico, FV... con grupo (o grupos): diesel esencial

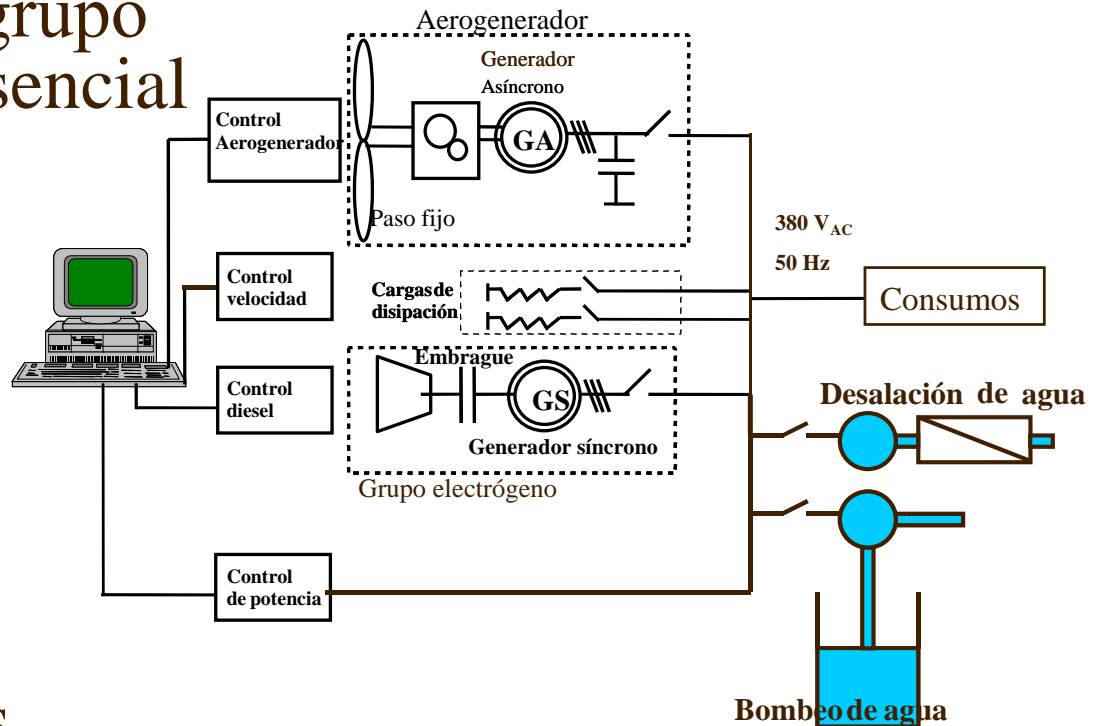
☞ Fracción renovable

- baja
- media
- alta

☞ De 50 kW a MWs

☞ Suministro en AC

☞ Presencia de cargas regulables



Coral Bay Resort, Australia

- ☰ Aerogenerador 3 x 275 kW
- ☰ Grupo electrógeno 7 x 320 kW
- ☰ Volante de inercia 500 kW



ENERGÍAS RENOVABLES PARA
ECOTURISMO



GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
DE ECONOMÍA
Y COMPETITIVIDAD

Ciemat
Centro de Investigaciones
Energéticas, Medioambientales
y Tecnológicas

Sistemas híbridos en
aplicaciones de turismo

Conclusión

- ☞ La fotovoltaica es la tecnología más utilizada en aplicaciones turísticas. Se han revisado aplicaciones que incluyan eólica
- ☞ Existen distintas topologías aplicables, en función de la distribución y de la potencia
- ☞ ¿Cómo hacerlo (en 5 pasos)?
 - Auditoría energética: cuánta energía y de qué tipo?
 - Potencial de energías renovables
 - ¿Cuál es la composición más adecuada?
 - Encontrar quién pueda hacerlo
 - Monitorear y aprender

¡Muchas gracias por la atención!

Luis Arribas
CIEMAT
lm.arribas@ciemat.es

ENERGÍAS RENOVABLES PARA
ECOTURISMO



GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
DE ECONOMÍA
Y COMPETITIVIDAD

Ciemat
Centro de Investigaciones
Energéticas, Medioambientales
y Tecnológicas

Sistemas híbridos en
aplicaciones de turismo