

Taller Internacional sobre:
Electrificación rural con energías renovables

Electrificación rural con aerogeneradores
de pequeña potencia en América Latina

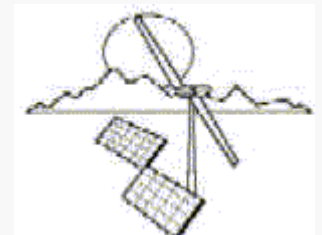
Luis Arribas

CIEMAT

Cuzco – Perú. Martes, 2 de noviembre de 2010

Aerogeneradores de
pequeña potencia en
América Latina

Electrificación rural con energías
renovables



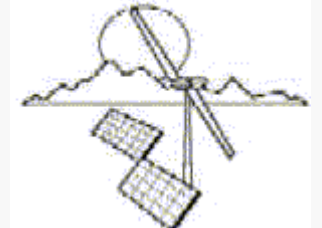
Introducción

- Exposición indicativa, no exhaustiva
- No se realiza análisis de la tecnología
- Sólo electrificación rural
 - No bombeo (Argentina, Nicaragua, ...)
 - No conexión a red (Brasil, Argentina, ...)



Aerogeneradores de
pequeña potencia en
América Latina

Electrificación rural con energías
renovables



Estado de la tecnología para electrificación rural (aislada)

Table 1. Status of Renewables Technologies—Characteristics and Cost

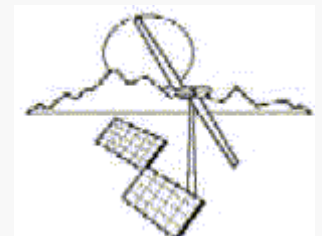
Technology	Typical Characteristics	Typical Energy Costs (U.S. cents/kilowatt-hour)
Rural (off-grid) Energy		
Mini-hydro	<i>Plant capacity: 100–1,000 kilowatts (kW)</i>	5–10
Micro-hydro	<i>Plant capacity: 1–100 kW</i>	7–20
Pico-hydro	<i>Plant capacity: 0.1–1 kW</i>	20–40
Biogas digester	<i>Digester size: 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.

Aerogeneradores de
pequeña potencia en
América Latina

Electrificación rural con energías
renovables



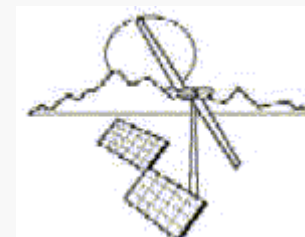
Número de personas sin acceso a electricidad en América Latina (en millones)

2009			2015	2030
Rural	Urbano	Total/%	Total/%	Total/%
27	4	31/93	25/95	10/98

Fuente: Energy Poverty – How to make modern energy access universal, OECD/IEA, 2010

Aerogeneradores de
pequeña potencia en
América Latina

Electrificación rural con energías
renovables



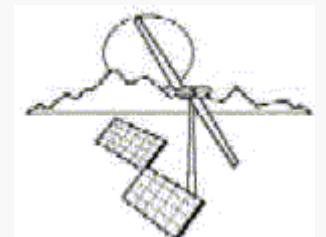
Acceso universal de la energía en América Latina (2010-2030)

	Conexión a red	Mini-redes	Aislados
Necesidades energéticas de generación (%)	60	30	10
Inversión requerida (millones de dólares)	5550	6450	3000

Fuente: elaboración propia a partir de “Energy Poverty – How to make modern energy access universal”, OECD/IEA, 2010

Aerogeneradores de
pequeña potencia en
América Latina

Electrificación rural con energías
renovables



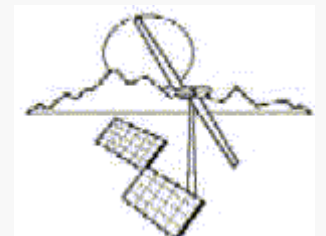
Experiencias de pequeña eólica en América Latina

- 📄 Recurso eólico
- 📄 Fabricación
- 📄 Electrificación rural



Aerogeneradores de
pequeña potencia en
América Latina

Electrificación rural con energías
renovables

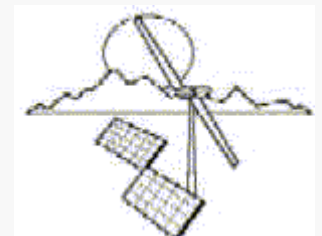


Caracterización del recurso eólico para pequeña eólica en América Latina

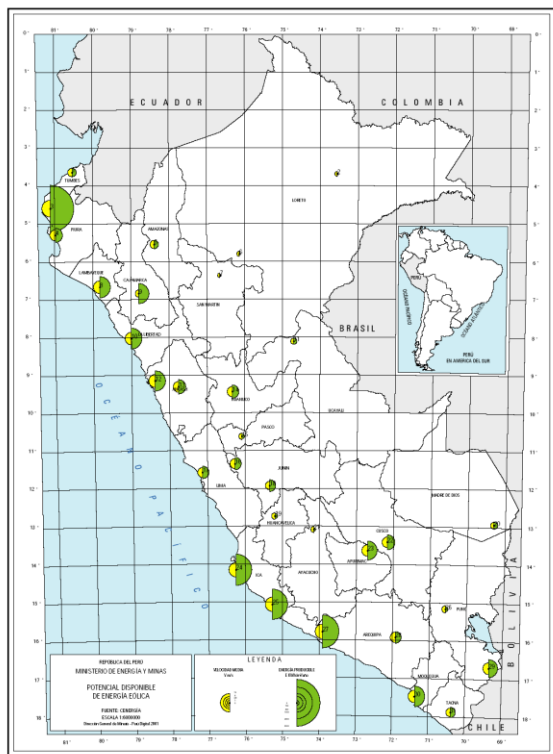
- ☞ Importante para llevar a cabo programas de electrificación a gran escala
- ☞ Mayor dificultad que la caracterización del recurso solar
- ☞ Argentina, Bolivia, Brasil, Chile, Cuba, Méjico, Perú, Uruguay, ...

Aerogeneradores de
pequeña potencia en
América Latina

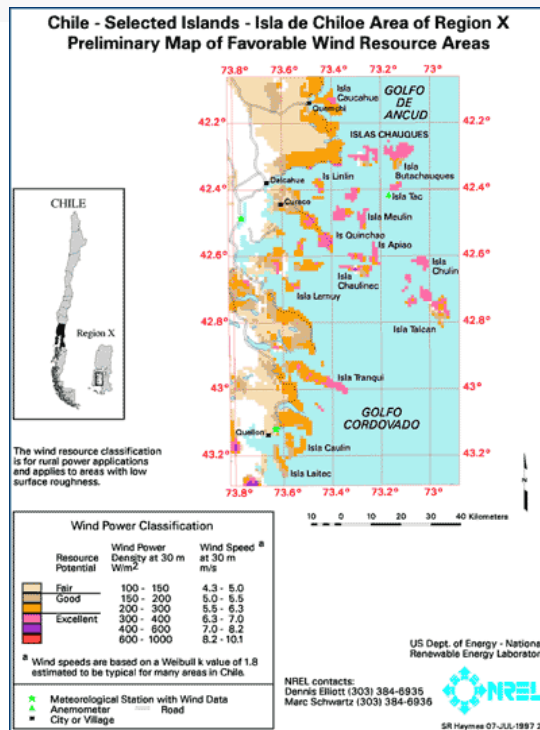
Electrificación rural con energías
renovables



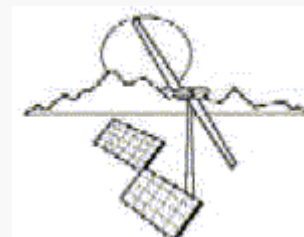
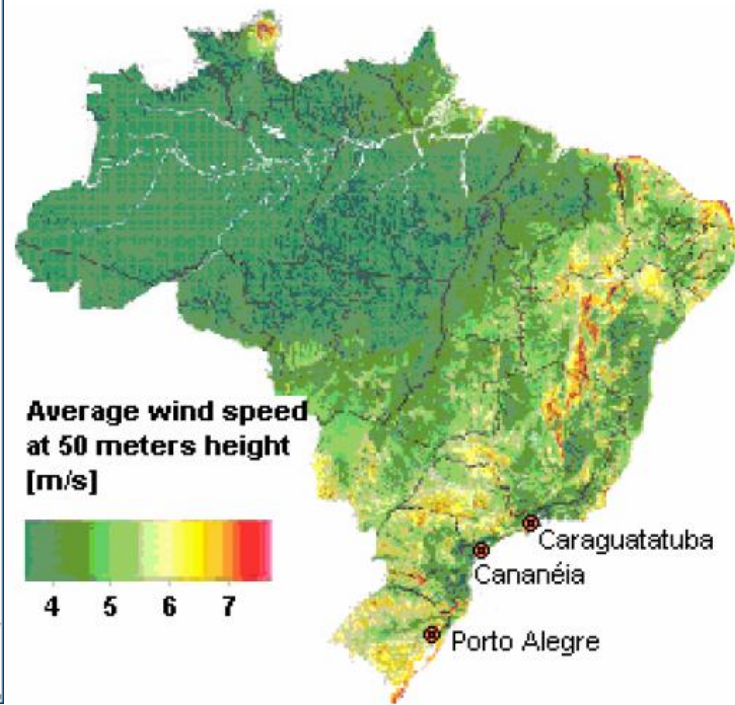
Ejemplos de caracterización del recurso eólico para pequeña eólica



Aerogeneradores de pequeña potencia en América Latina

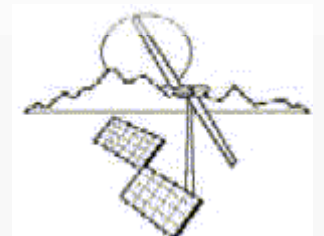


Electrificación rural con energías renovables



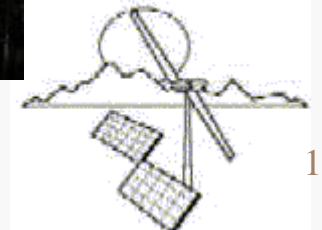
Experiencias de fabricación de pequeña eólica en América Latina

📄 Argentina:	Giacobone, INVAP
📄 Brasil:	Enersud, Altercoop, Electrovento
📄 Méjico:	Aeroluz, Fuerza Eólica
📄 Nicaragua:	Blue energy
📄 Perú:	Waira, Soluciones Prácticas – ITDG
📄 Otros:	Vergnet, Bornay



BlueEnergy, Nicaragua

- 📄 Proyecto Piloto financiado por la agencia danesa, Alianza en Energía y Ambiente (AEA) en 2005
- 📄 Demostrar la viabilidad de sistemas híbridos de energía fabricados localmente e instalación de 3 sistemas de prueba
- 📄 Aerogenerador de 500W
- 📄 Basado en el diseño de Scoraig Wind Electric



Aerogeneradores de
pequeña potencia en
América Latina

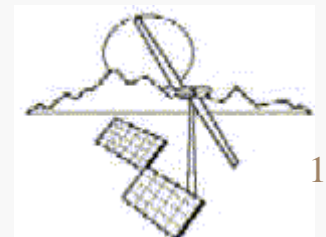
Electrificación rural con energías
renovables

Experiencias de electrificación rural con pequeña eólica en América Latina

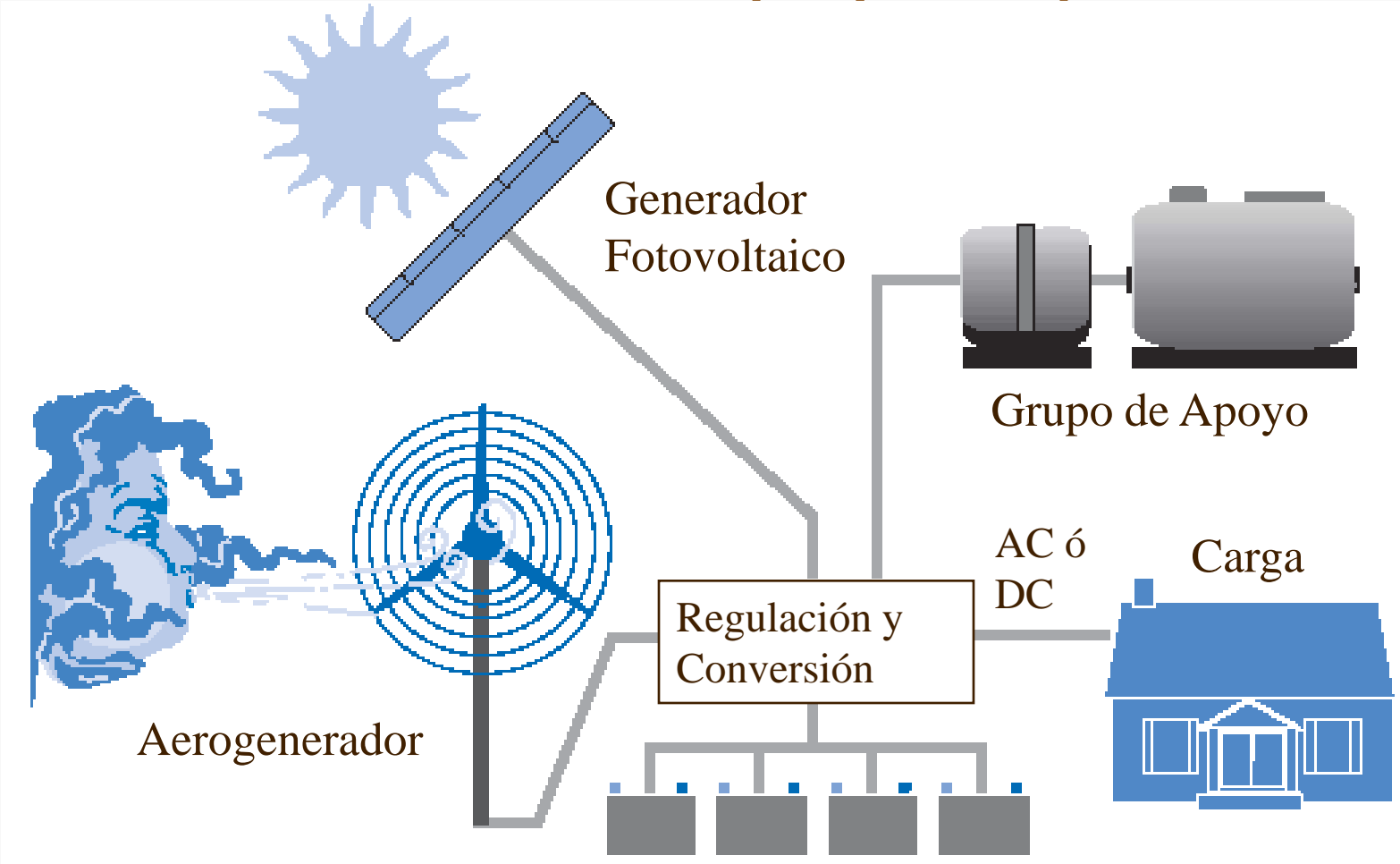
- ☞ DOE – USAID (Xcalak, Costa de Cocos, Araucarias, ...)
- ☞ PERMER en Argentina
- ☞ Luz para Todos en Brasil (algún proyecto piloto híbrido)
- ☞ Chile (proyectos híbridos tanto ejecutados como en desarrollo)
- ☞ Perú (EÓLICA – ITDG 21+14 unidades; PNER: 124 x 50kW para 2008-14)
- ☞ Venezuela (Electrificación Rural Comunidades Aisladas: 48 sistemas eólico-FV-diesel)
- ☞ EUROSOLAR (600 sistemas FV y FV-Eólico)
- ☞ Otros: Cuba, Ecuador, Antillas francesas,...

Aerogeneradores de
pequeña potencia en
América Latina

Electrificación rural con energías
renovables

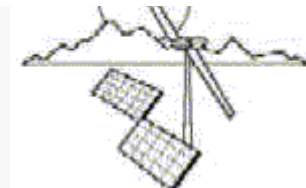


Ejemplo de esquema de sistemas híbridos eólico-FV de pequeña potencia



Aerogeneradores de pequeña potencia en América Latina

Electrificación rural con energías renovables



PERMER

Argentina



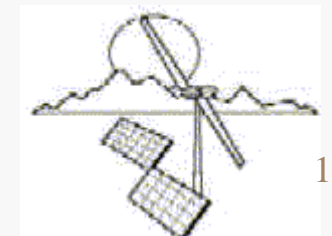
Componentes:

- Adquisición e instalación de:
 - Equipos solares residenciales para viviendas.
 - Equipos fotovoltaicos para instituciones de servicio público, tales como escuelas, hospitales, etc.
 - Plantas mini-hidro, diesel o híbridas diesel-renovable y otras de baja emisión de carbono (aisladas o colectivas).
 - Sistemas solares térmicos para calentamiento de agua, calefacción y cocción de alimentos.
 - Estaciones de bombeo de agua potable y equipos energéticamente eficientes.
- Adquisición e instalación de **equipos eólicos residenciales**.
- Actividades de Desarrollo de Capacidades y de Asistencia Técnica.
- Administración del Proyecto.



Aerogeneradores de
pequeña potencia en
América Latina

Electrificación rural con energías
renovables



PERMER en Argentina - Chubut

Instalaciones en ejecución:

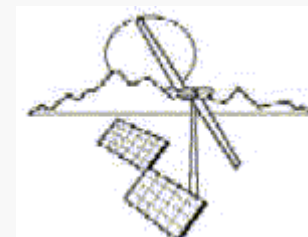
Sistemas eólicos residenciales

1615



Aerogeneradores de
pequeña potencia en
América Latina

Electrificación rural con energías
renovables



PERMER en Argentina - Chubut

- ☞ Fase piloto 115 molinos (Aerowind)
- ☞ 1500 Sistemas eólicos domésticos (Incro-Giacobone)



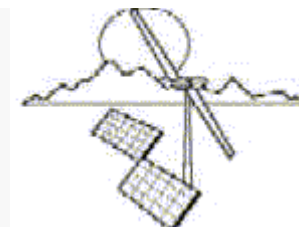
☞ Instalación:

- ☞ Aerogenerador (eje horizontal) de 300 ó 600 W;
- ☞ Regulador de Voltaje;
- ☞ Banco de Batería (1 batería de 200Ah/12V);



Aerogeneradores de pequeña potencia en América Latina

Electrificación rural con energías renovables

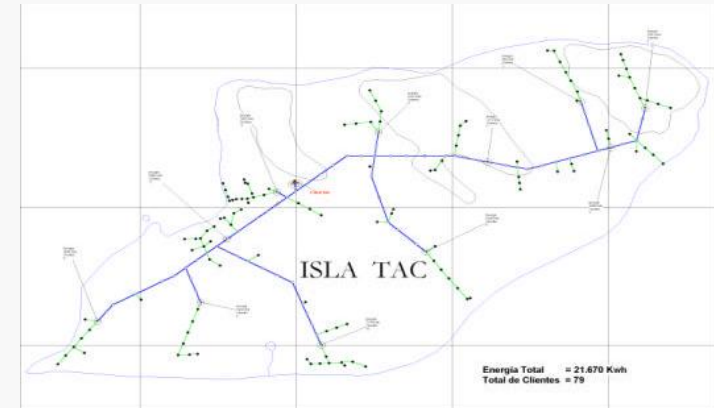


Chile: PROYECTO GEF-PNUD-CNE.

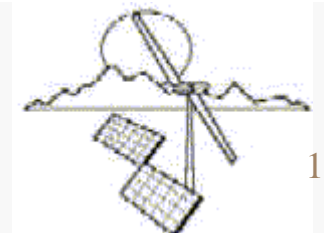
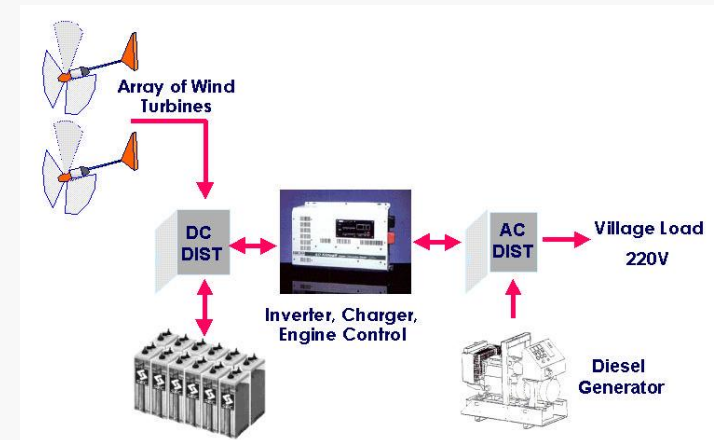
“Remoción de Barreras al Uso de las Energías Renovables en Electrificación Rural” (GEF: US\$ 6 millones no reembolsables), 2001 – 2007.



Aerogeneradores de pequeña potencia en América Latina



Electrificación rural con energías renovables



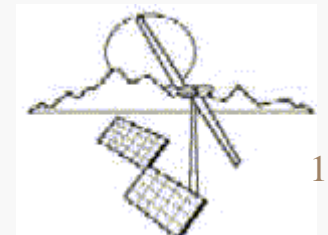
El caso de Perú

- ☞ Se inició hace 10 años
- ☞ Participantes:
 - ☞ ITDG, DFID del Reino Unido;
 - ☞ UNI, CONCYTEC y la pequeña empresa TEPERSAC en el Perú.
 - ☞ cooperación internacional de
 - ☞ The Co-operative Bank y The Koru Foundation del Reino Unido,
 - ☞ IsF y la UPC
 - ☞ Green Empowerment de los Estados Unidos, y el Wuppertal Institute for Climate, Environment and Energy (WISIONS) de Alemania.



Aerogeneradores de
pequeña potencia en
América Latina

Electrificación rural con energías
renovables





Hoy, Martes 22 de Abril del 2008

> Practical Action sites

Búscar

Web

ITDG

Quiénes somos
 Cómo trabajamos
 Dónde trabajamos
 Participa!
 Reconocimientos

Agroindustria
 Agricultura y ganadería
 Riego
 Manejo de bosques
 Energías renovables
 Biodiésel
 Agua y saneamiento
 Prevención de desastres
 Cambio climático
 Vivienda y reconstrucción
 Gobiernos locales
 Sistemas de información
 y comunicación - (TIC)

Centro de información
 Consultas técnicas
 Tecnologías desarrolladas
 Publicaciones
 Links de interés

Inauguración del primer sistema colectivo de aerogeneración a pequeña escala en el Perú

El miércoles 26 de marzo, con la presencia del Sr. Viceministro de Energía, Dr. Pedro Gamio, numerosas autoridades locales y amplia cobertura mediática, se realizó la inauguración del primer sistema colectivo de aerogeneración a pequeña escala para electrificación rural del Perú, en el caserío de El Alumbre, a más de 3800 msnm.

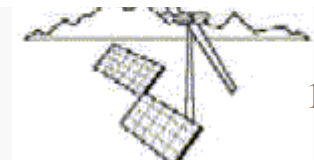


Con este sistema, implementado por el organismo de cooperación técnica internacional Soluciones Prácticas ITDG, se ha dotado de energía eléctrica a las 35 familias de este poblado utilizando microaerogeneradores de 100 W, y uno de 500 W para la escuela. Se están beneficiando además cerca de 150 familias de caseríos aledaños que ahora pueden cargar baterías sus viviendas o incluso las baterías de sus teléfonos celulares en El Alumbre.

En cada vivienda se ha instalado, además del microaerogenerador, un regulador de

Otras novedades

- » [Eventos Institucionales 2008](#)
- » [infolactea.com](#)
- » [Gran Reconocimiento Internacional - Ashden 2007](#)
- » [Microcentrales de éxito](#)
- » [Nuevas publicaciones](#)
- » [I Congreso sobre Biocombustibles y Energías Renovables](#)
- » [Inauguración del primer sistema colectivo de aerogeneración a pequeña escala en el Perú](#)
- » [Ver ponencias sobre últimos eventos](#)



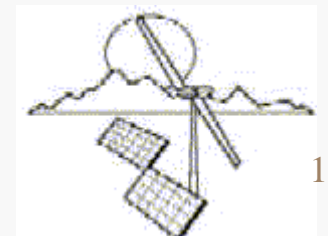
Aerogeneradores de pequeña potencia en América Latina

Electrificación rural con energías renovables

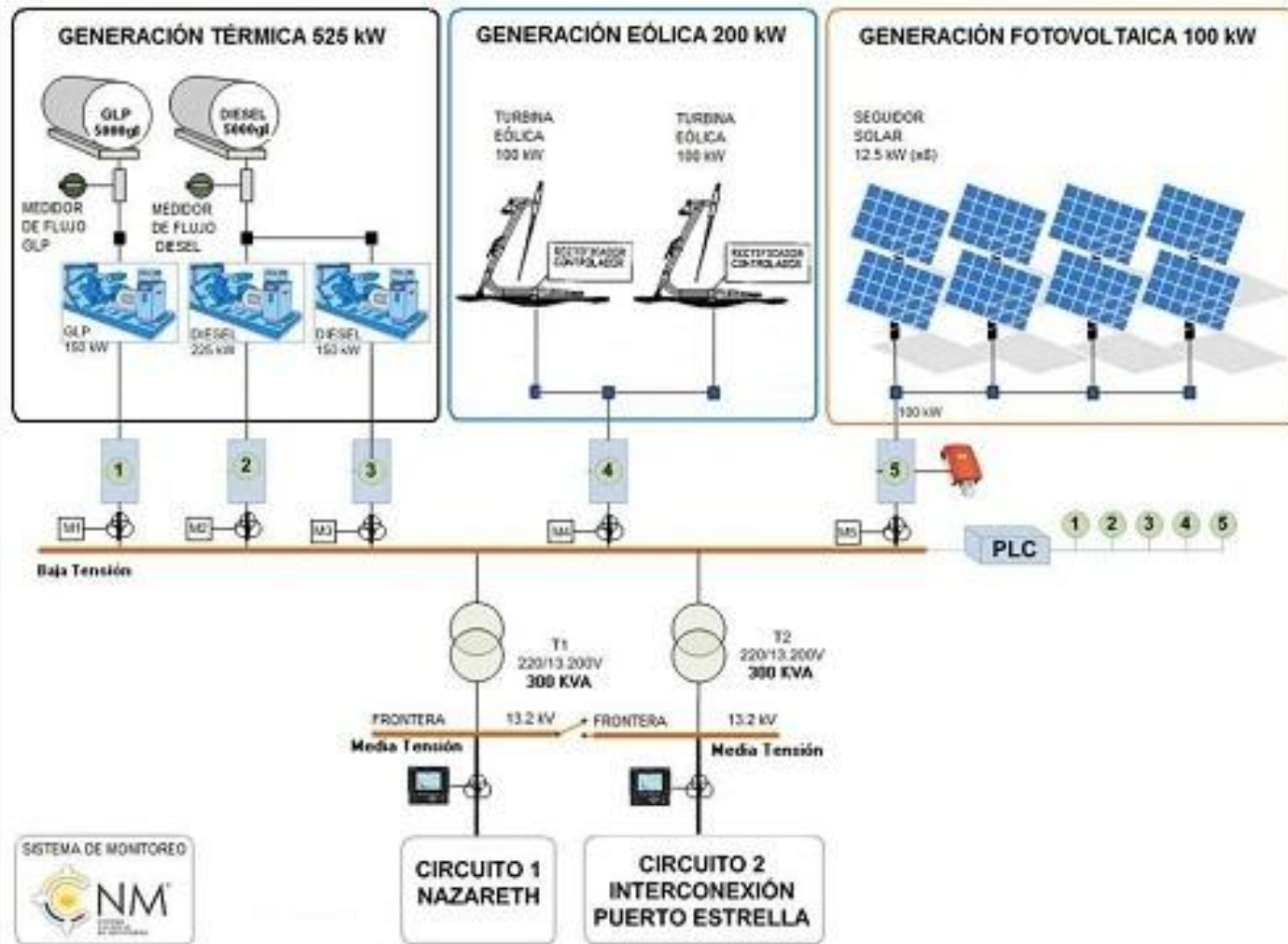
Experiencias de electrificación rural con pequeña eólica en América Latina (II)

📄 Proyectos de mayor potencia: Sistemas Eólico-Diesel

- Colombia: Proyecto Nazareth
- Chile: eólico-diesel isla Robinson Crusoe,
- Ecuador: Galapagos

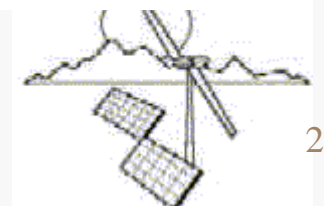


Ejemplo esquema sistema de mayor potencia



Aerogeneradores de pequeña potencia en América Latina

Electrificación rural con energías renovables

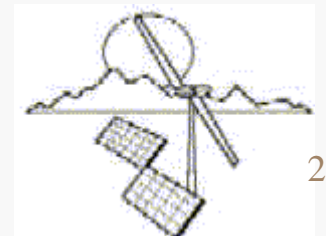


Conclusiones

- ☞ Hay un campo de aplicación detectado
- ☞ Hay una industria incipiente
- ☞ Hay experiencias
- ☞ Falta una abundancia de instalaciones
- ☞ Falta asegurar la calidad de los productos
- ☞ Falta confianza en las instalaciones

Aerogeneradores de
pequeña potencia en
América Latina

Electrificación rural con energías
renovables



Despedida



MUCHAS GRACIAS POR SU
ATENCIÓN

Aerogeneradores de
pequeña potencia en
América Latina

Electrificación rural con energías
renovables

