



25 y 26 de Maio de 2011

ELECSOLRURAL - Ação – 708AC0357
PROGRAMA DE CIENCIA Y TECNOLOGIA PARA EL DESARROLLO
INSTITUTO NACIONAL DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE ENERGIAS RENOVÁVEIS
E EFICIÊNCIA ENERGÉTICA DA AMAZÔNIA
Laboratório de Sistemas Fotovoltaicos – Instituto de Eletrotécnica e Energia

Minirredes com acoplamento das fontes intermitentes no barramento CA
Luis Miguel Chapinal, GEHRLICHER ECOLUZ Solar do Brasil S.A.

Con la colaboración de :



- Un Sistema Híbrido de Generación (SHGE) está integrado por diferentes tecnologías de energías renovables con generadores diesel, inversores y baterías para proveer energía eléctrica.
- Estos sistemas se utilizan comúnmente para electrificación de lugares aislados de la red eléctrica por sus ventajas ambientales y económicas. Muchos países en el mundo, entre ellos Australia, Canadá, China, Indonesia, Malasia, México y Rusia tienen instalados actualmente sistemas híbridos.

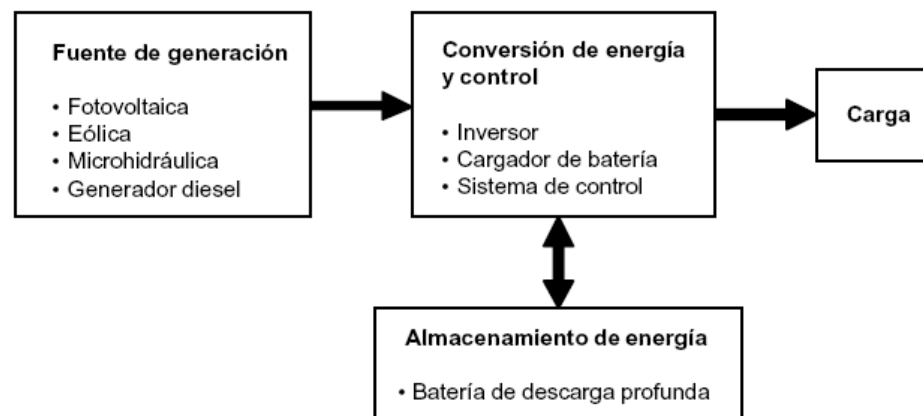
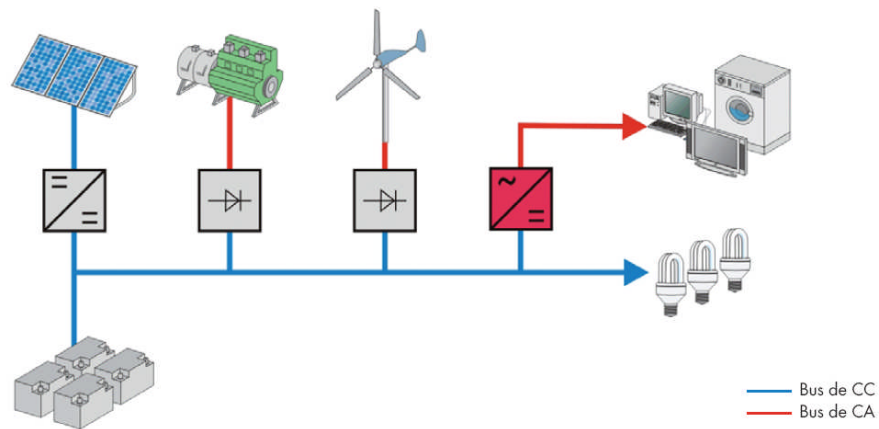
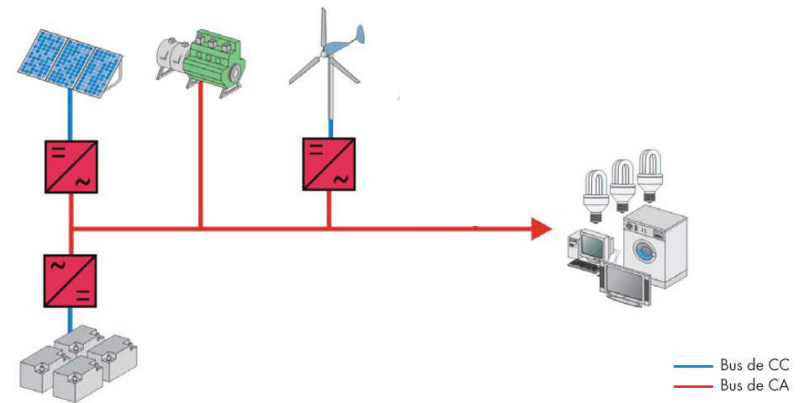


Diagrama de Bloques de un SHGE

Por lo general, las instalaciones híbridas se diferencian por su tensión del sistema (CC o CA).

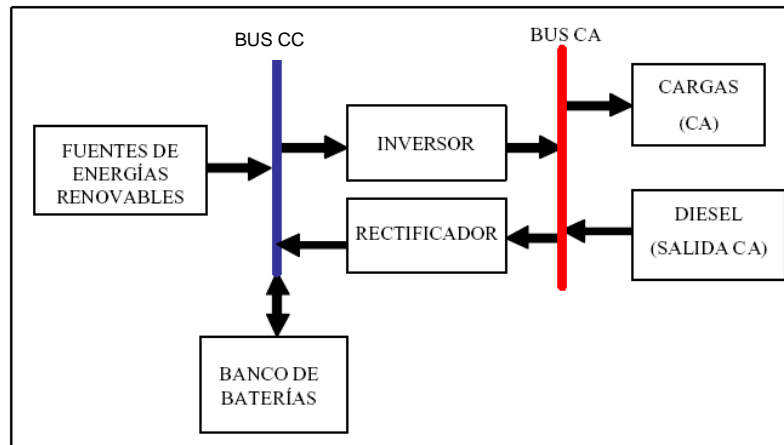


Sistema con componentes acoplados a CC



Sistema con componentes acoplados a CA

Sistemas con componentes acoplados a CC



Ventajas

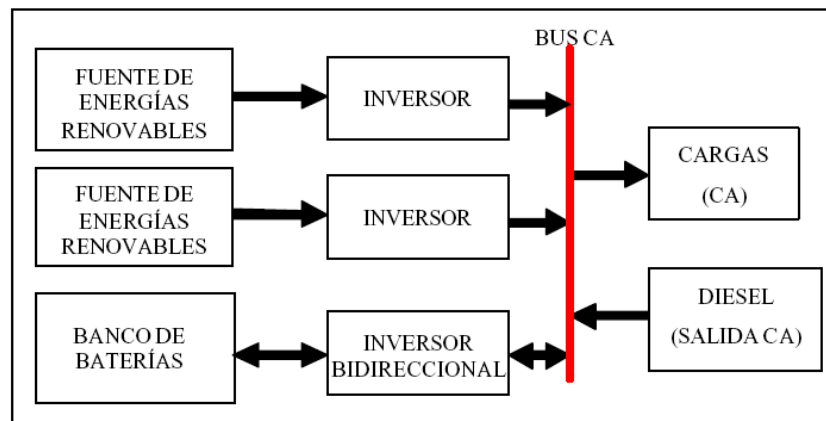
- La carga del sistema se puede alimentar en forma óptima.
- La eficiencia del generador diesel se puede maximizar debido a que tiene una potencia de operación promedio más alta.
- El mantenimiento y el combustible del generador diesel se puede minimizar debido a la reducción del tiempo de operación.
- Con esta configuración es posible reducir las capacidades del generador diesel, la batería y las fuentes renovables garantizando el suministro de la demanda pico del sistema.

Fuente : Cenidet

Desventajas

- La integración en CC de las fuentes renovables de energía resulta en una solución "a la medida", es decir, la solución es para una determinada aplicación en particular.
- Se requieren altos costos de ingeniería, hardware, reparaciones y mantenimiento.
- **Es difícil hacer una ampliación de la capacidad de generación y de demanda del sistema. Para ello, es necesario cambiar la capacidad del inversor bidireccional y del banco de baterías, entre otras cosas.**

Sistemas con componentes acoplados a CA



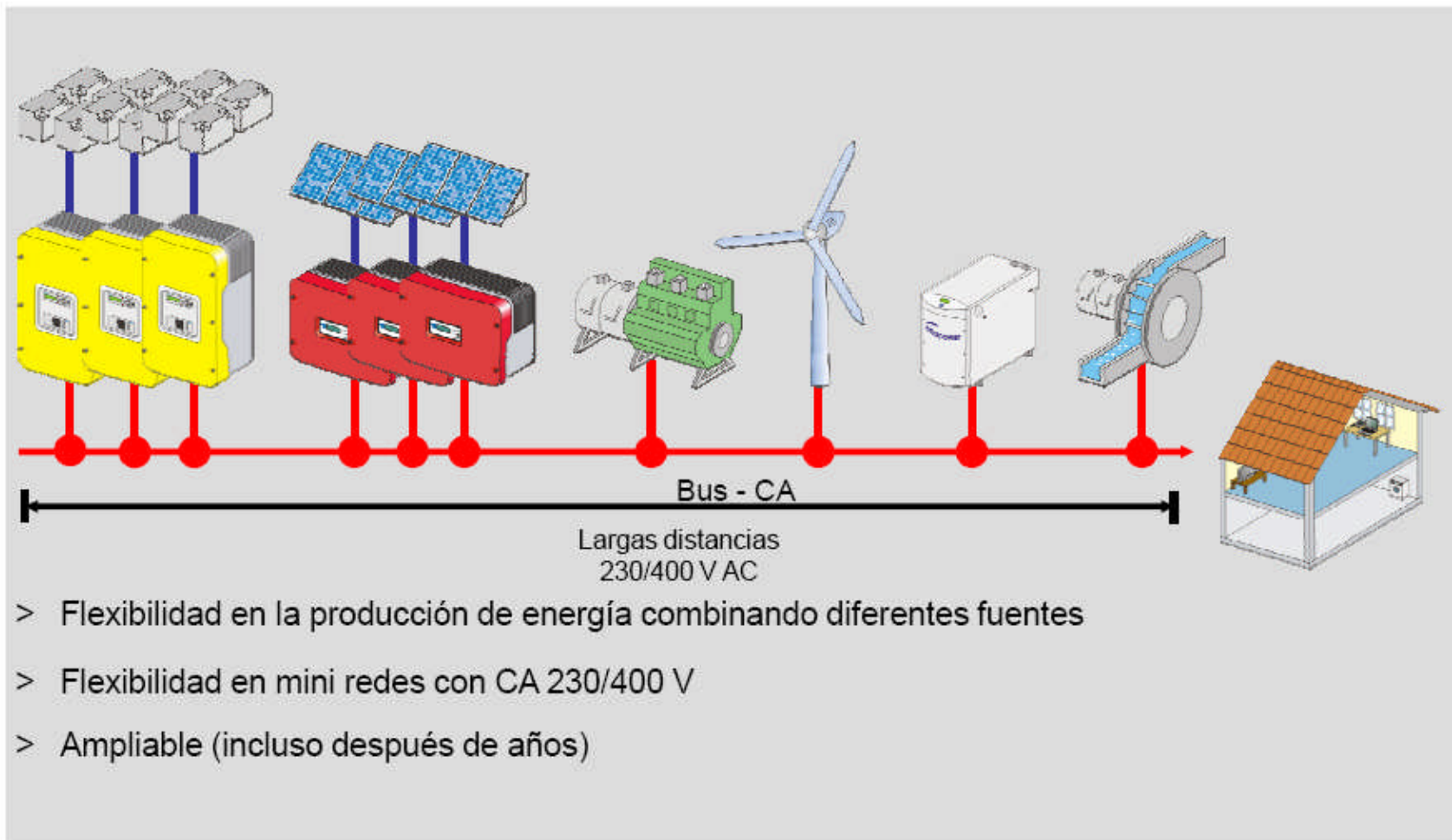
Ventajas

- Las mismas que en CC.
- **Se puede aumentar fácilmente la carga demandada del sistema y la capacidad de las fuentes de generación sin mayores cambios en la configuración eléctrica del sistema, debido a que la topología funciona en forma similar a una red eléctrica de gran escala.**

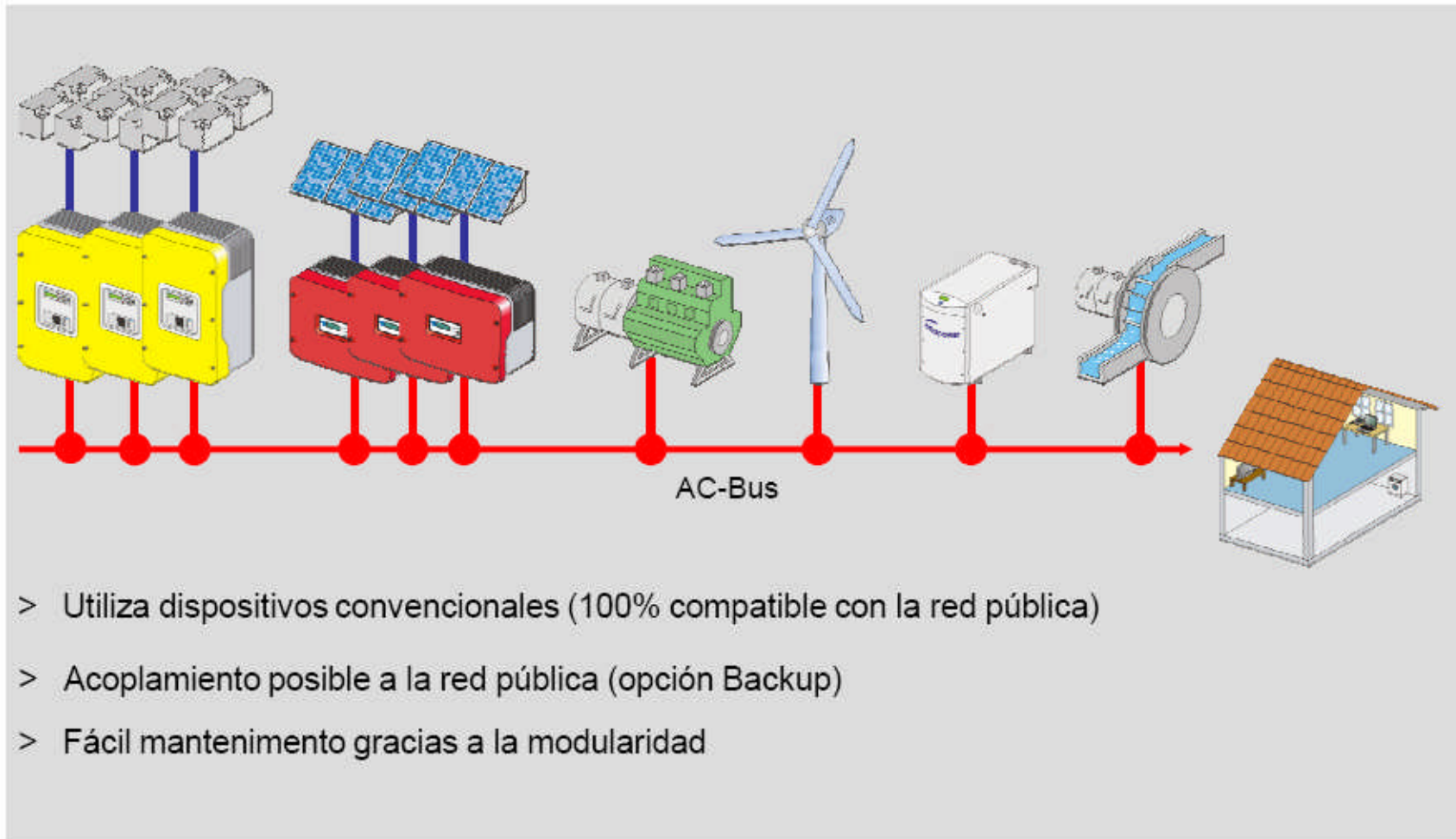
Desventajas

- El Sistema requiere de un control mas elaborado que cubra el control dinámico, que funcione en segundos o milisegundos, que tome en cuenta el control del voltaje y la frecuencia de la red, su estabilidad y su protección y el control de la estrategia de operación.
- Cada fuente de generación renovable requiere de un inversor para acoplar su voltaje y frecuencia a los de la red eléctrica del sistema y además éste debe garantizar la adecuada sincronización de éstos para no desestabilizar o meter ruido a la red.
- Existe un incremento en el costo del sistema debido al control y a los inversores requeridos por cada una de las fuentes de generación renovable.
- Por tratarse de un sistema en CA, se requiere realizar el control de la potencia reactiva en el sistema.

Sistemas modulares basados en el acoplamiento en CA

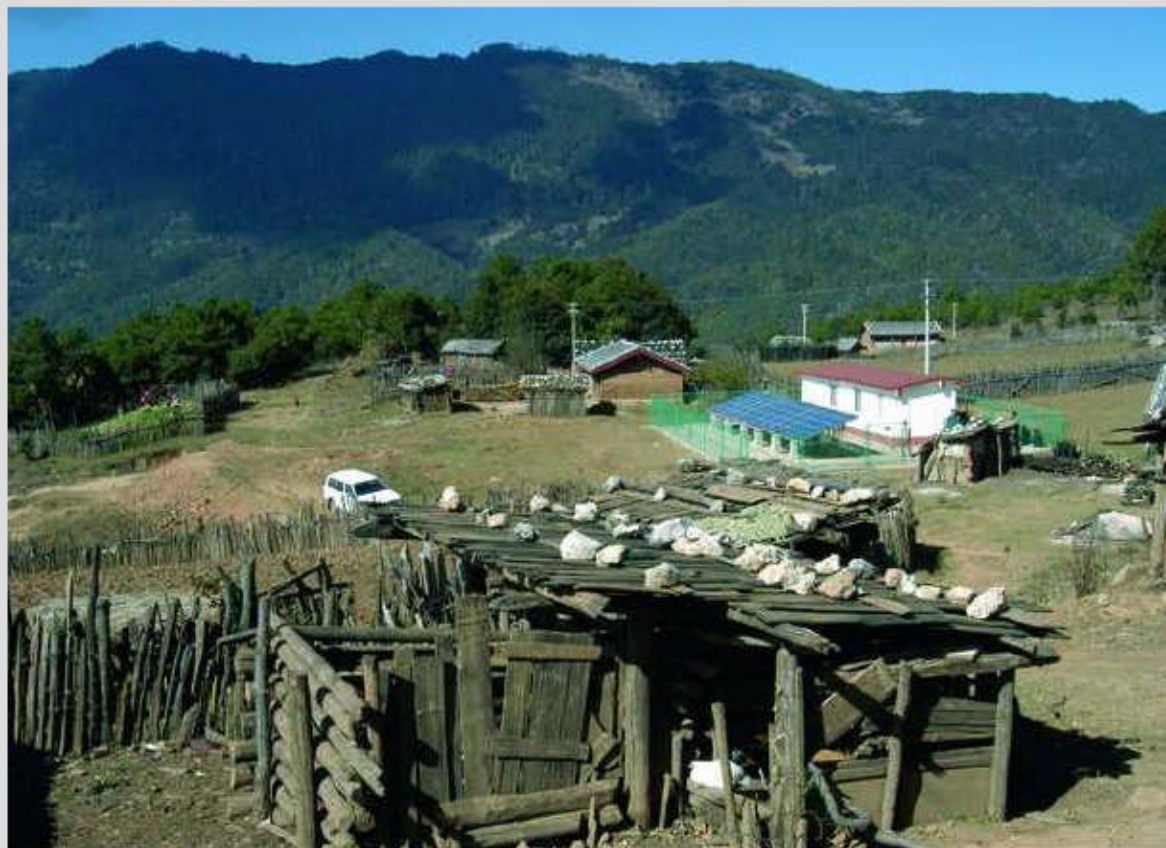


Más ventajas del acoplamiento CA



Aplicaciones

Viviendas
Escuelas
Clínicas
Cabaña de montaña
Electrificación rural
Islas pequeñas
Telecomunicación
Aplicaciones industriales
Laboratorios

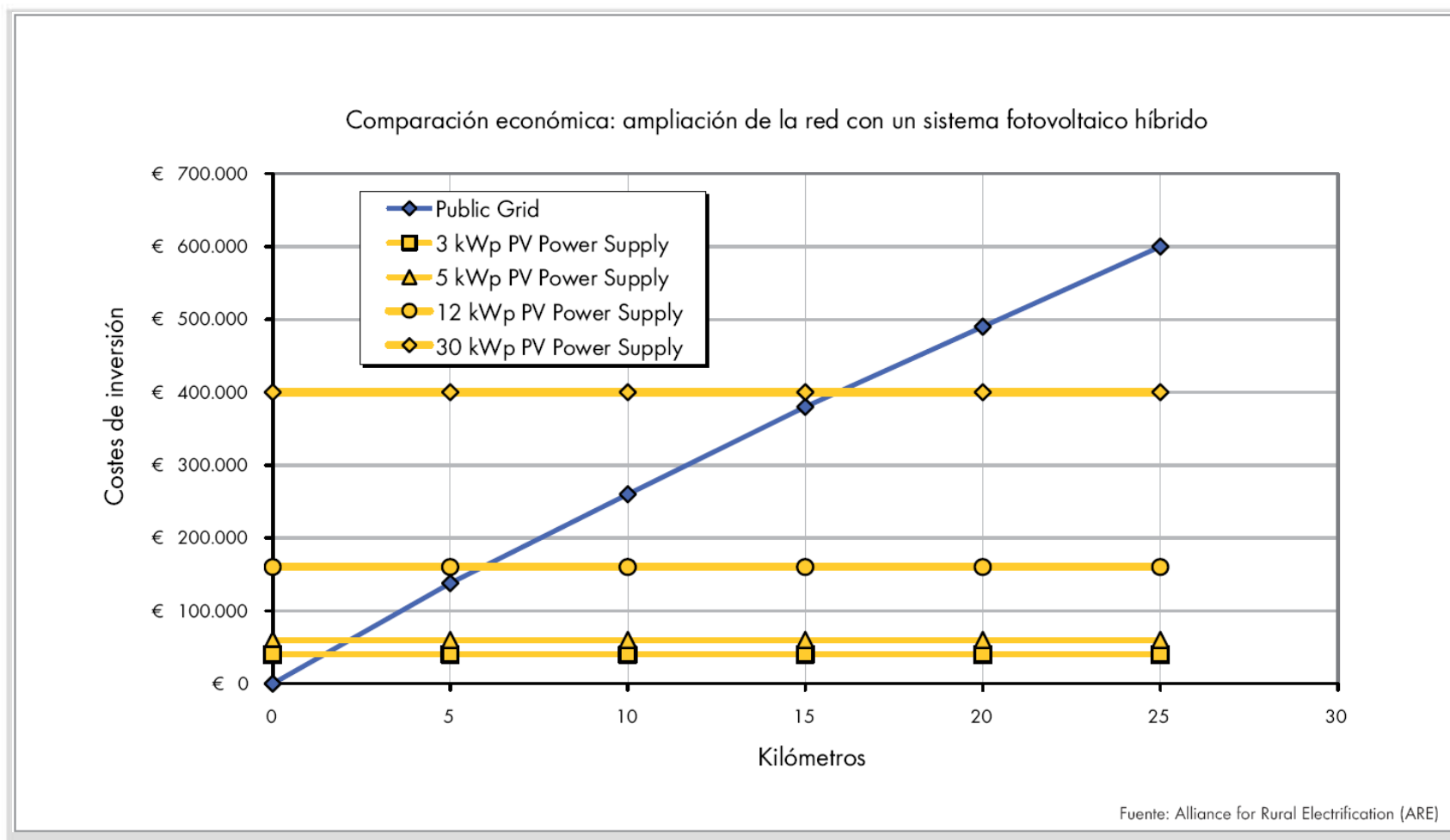


Electrificación rural

1. Extensión de la red pública
2. Sistemas con grupo electrógeno
3. Solar Home Systems
4. Sistemas híbridos de energía (FV, eólica, H₂, grupo electrógeno)



Electrificación rural



Electrificación rural

Datos de un sistema diésel

Generador diésel de 25 kVA

Datos de un sistema fotovoltaico híbrido diésel

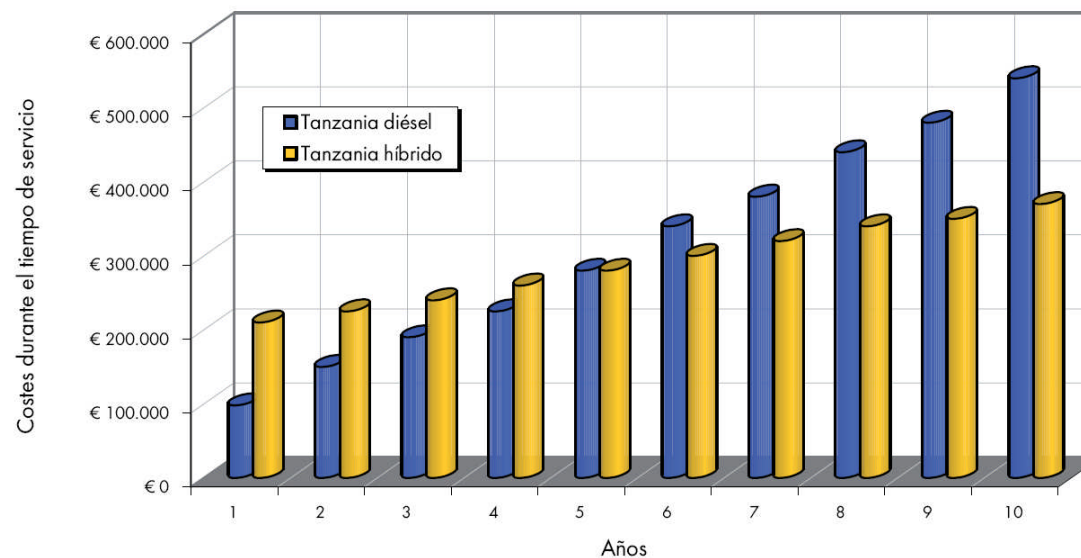
Generador diésel de 25 kVA

Instalación fotovoltaica de 30 kWp

Inversor aislado de 30 kW

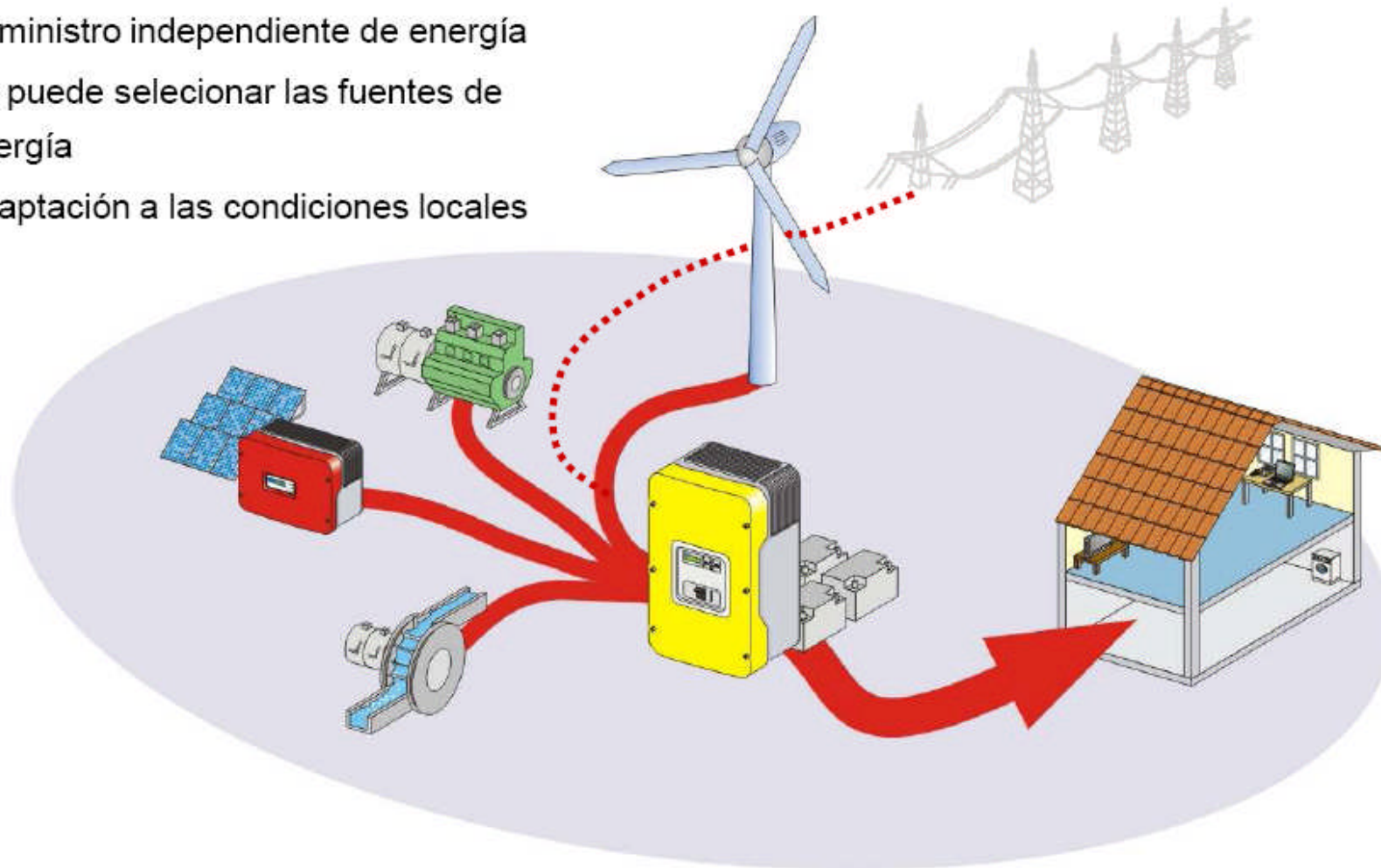
Batería de 240 kWh

Comparación económica: generador diésel con un sistema fotovoltaico híbrido



La solución: Sunny Island

- Suministro independiente de energía
- Se puede seleccionar las fuentes de energía
- Adaptación a las condiciones locales





Sistemas aislados con Sunny Island

Portfolio Sunny Island



Salida CA durante 30 min. (kW)



Sunny Island



SI 2012
SI 2224



SI 3324



SI 4248



SI 5048



MC-Box 6.3



MC-Box 12.3



MC-Box-36



Inversores Sunny Island

Sunny Island
2012 / 2224



Pequeños sistemas
modulares, variedad de
funciones

Sunny Island
3324, 4248 / 4248U



Aplicaciones pequeñas y
aplicaciones de dispositivos
especiales

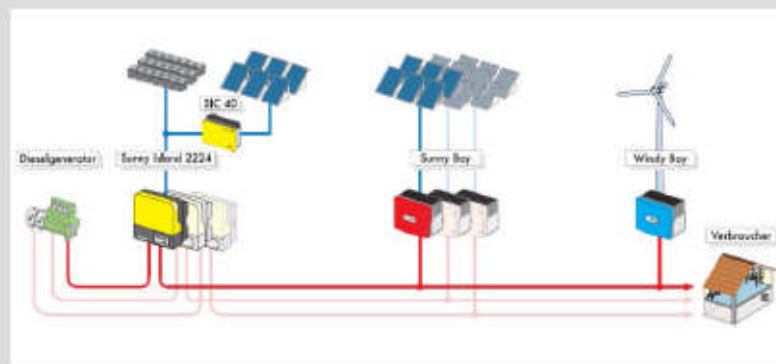
Sunny Island
5048 / 5048U



Sistemas modulares, alta
potencia, variedad de
funciones

Sunny Island 2224/2012

- » **Administrador de la red** (Inteligente administrador del sistema, del grupo electrógeno y de las baterías)
- » **Fácil de usar**
- » **Modular** extendible de 1- a 3-fases operación desde 1 a 10 kW
- » **Extremadamente robusto**
- » **Sin Ventilación**



Datos técnicos

Potencia 2,2 kW_{nom} / 3,8 kW_{5min}

Corriente CA 9,6 A / 25 A_{3s}

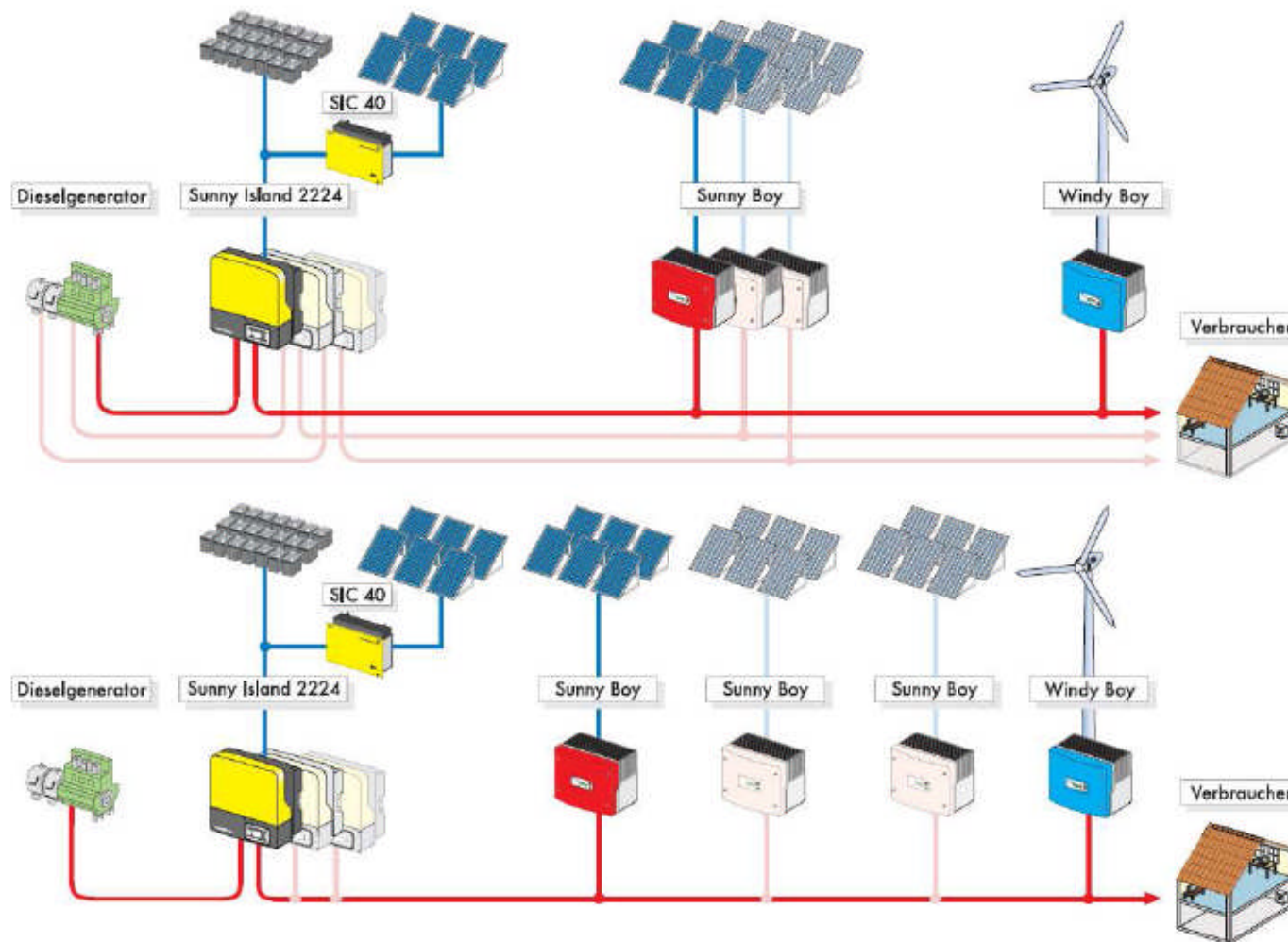
Voltaje CC 12 V / 24 V

Eficiencia 93,6 % (η_{max})

IP 54

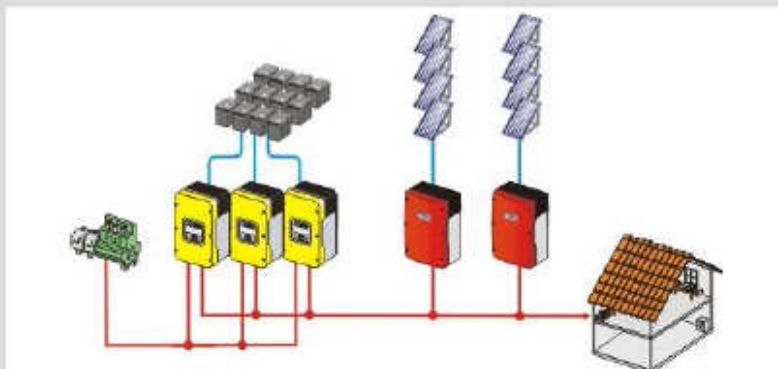
Peso 18 kg

Sistema monofásico en paralelo y trifásico



Sunny Island 5048 (SI5048U)

- » **Administrador de la red** (Inteligente administrador del sistema, del grupo electrógeno y de las baterías)
- » **Fácil de usar**
- » **Modular** extensible de 1- a 3- fases y desde 2 a 100 kW



Datos técnicos

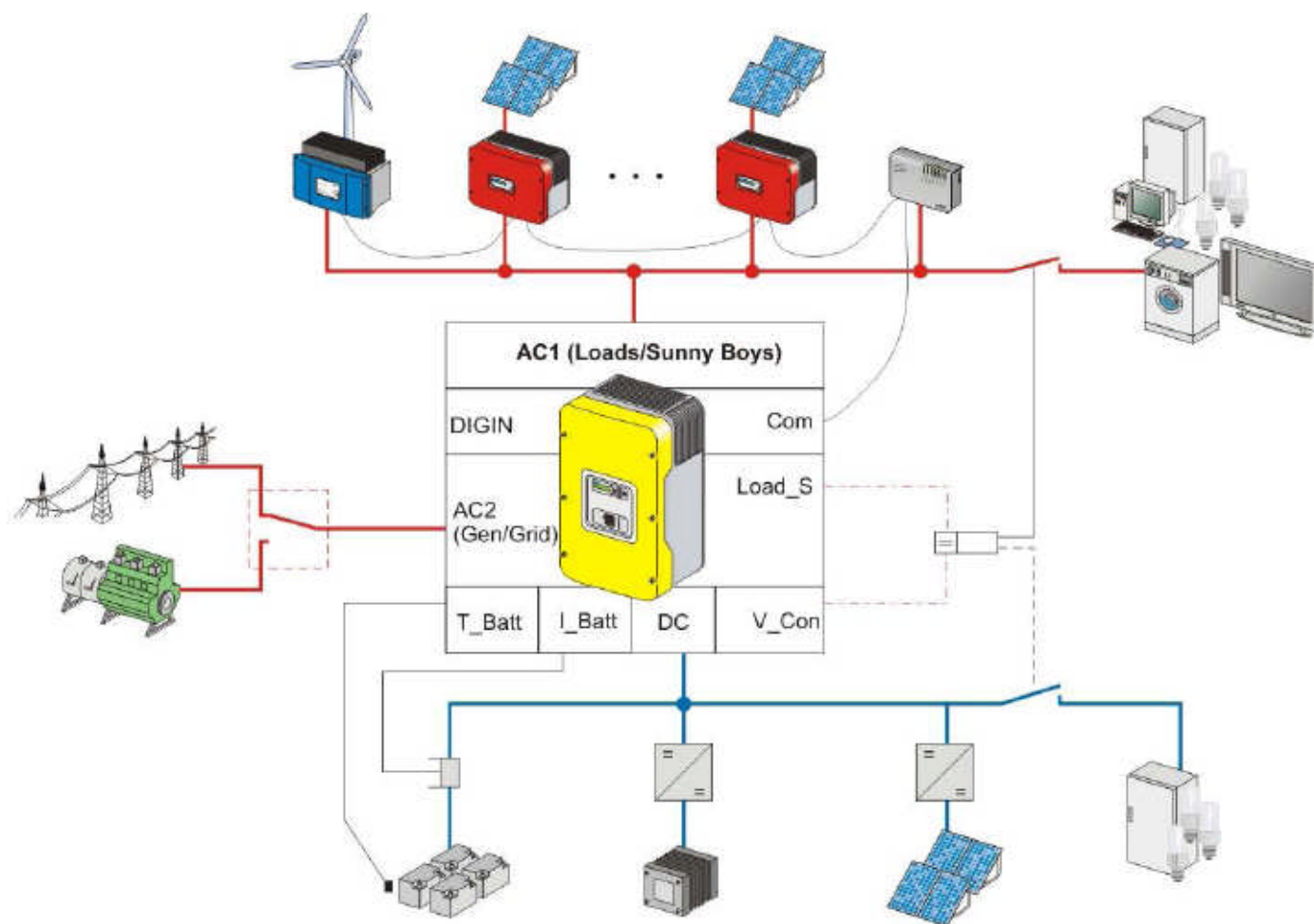
Potencia 5,0 kW_{nom} / 8,4 kW_{1min}

Corriente CA 21,7 A_{nom} / 120 A_{100ms}

Voltaje CC 48 V (41 V – 63 V)

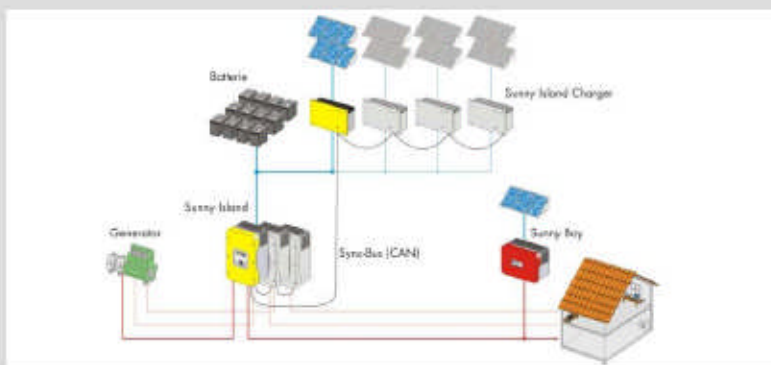
Eficiencia 95 % (η_{max})

Esquema Sunny Island 5048



Sunny Island Cargador 40

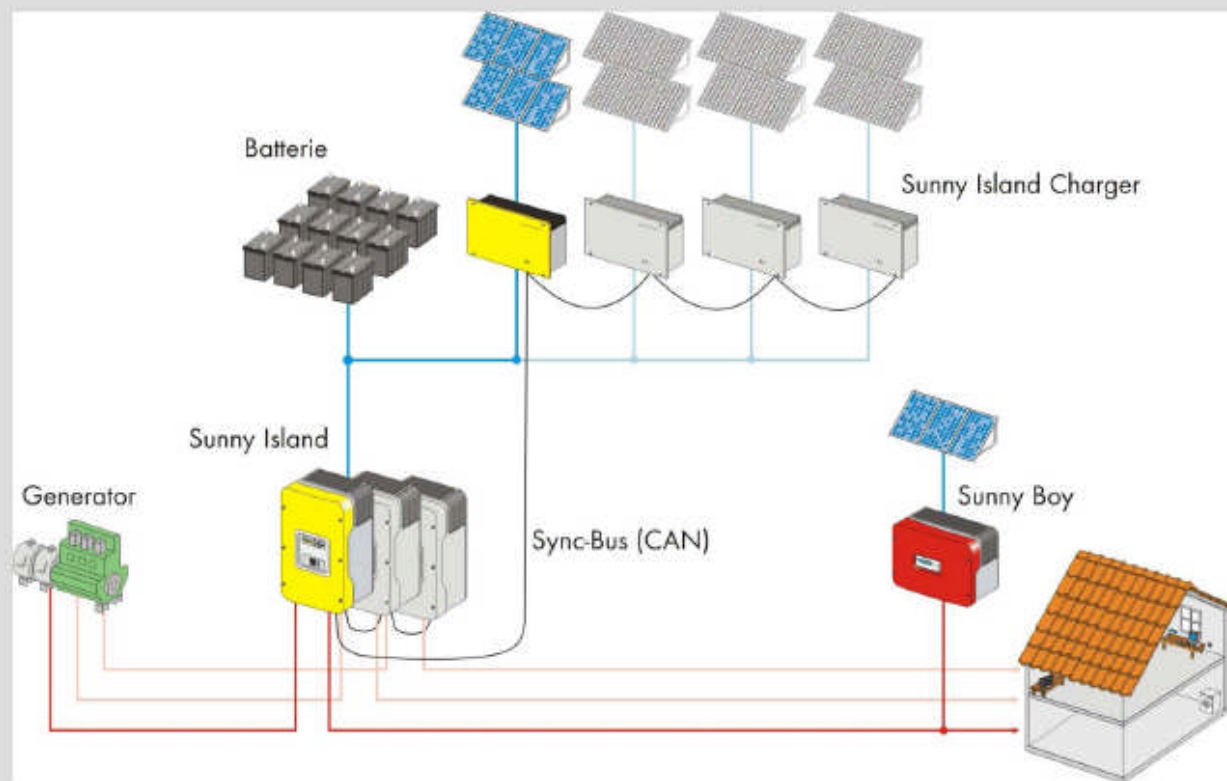
- » **Excelente eficiencia**
- » **Mejor rendimiento energético** gracias al optimizado MPP-Tracking
- » **Robusto** gracias a IP 65 y amplio rango de temperaturas
- » **Optimizado** para Sunny Island Systems



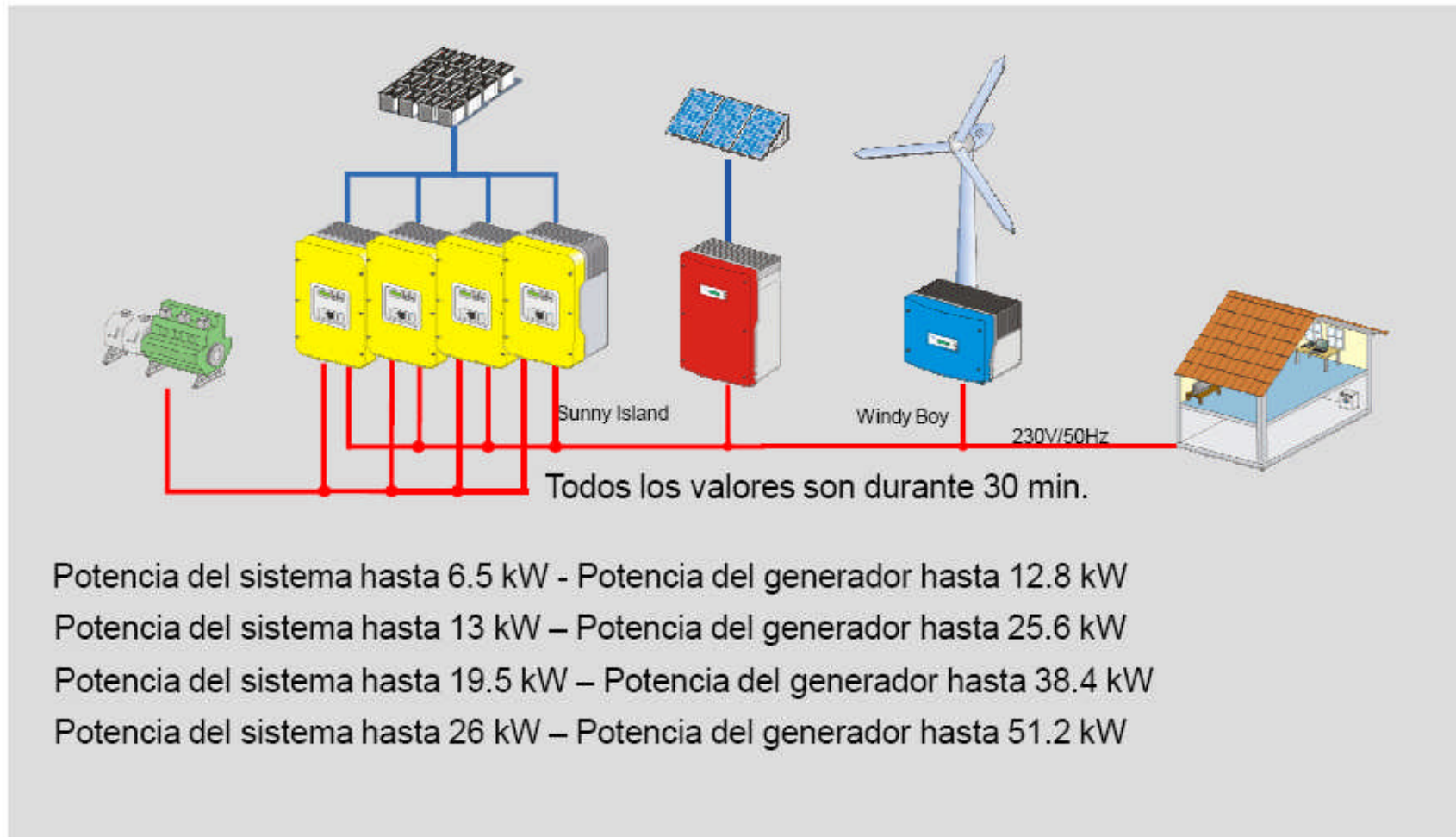
Datos Técnicos

Potencia	0,6 kW / 1,2 kW / 2,0 kW
Voltaje-PV	25 V – 140 V
Voltaje bat.	12 V / 24 V / 48 V
Eficiencia	98 % / 97,3 % (euro-eta)

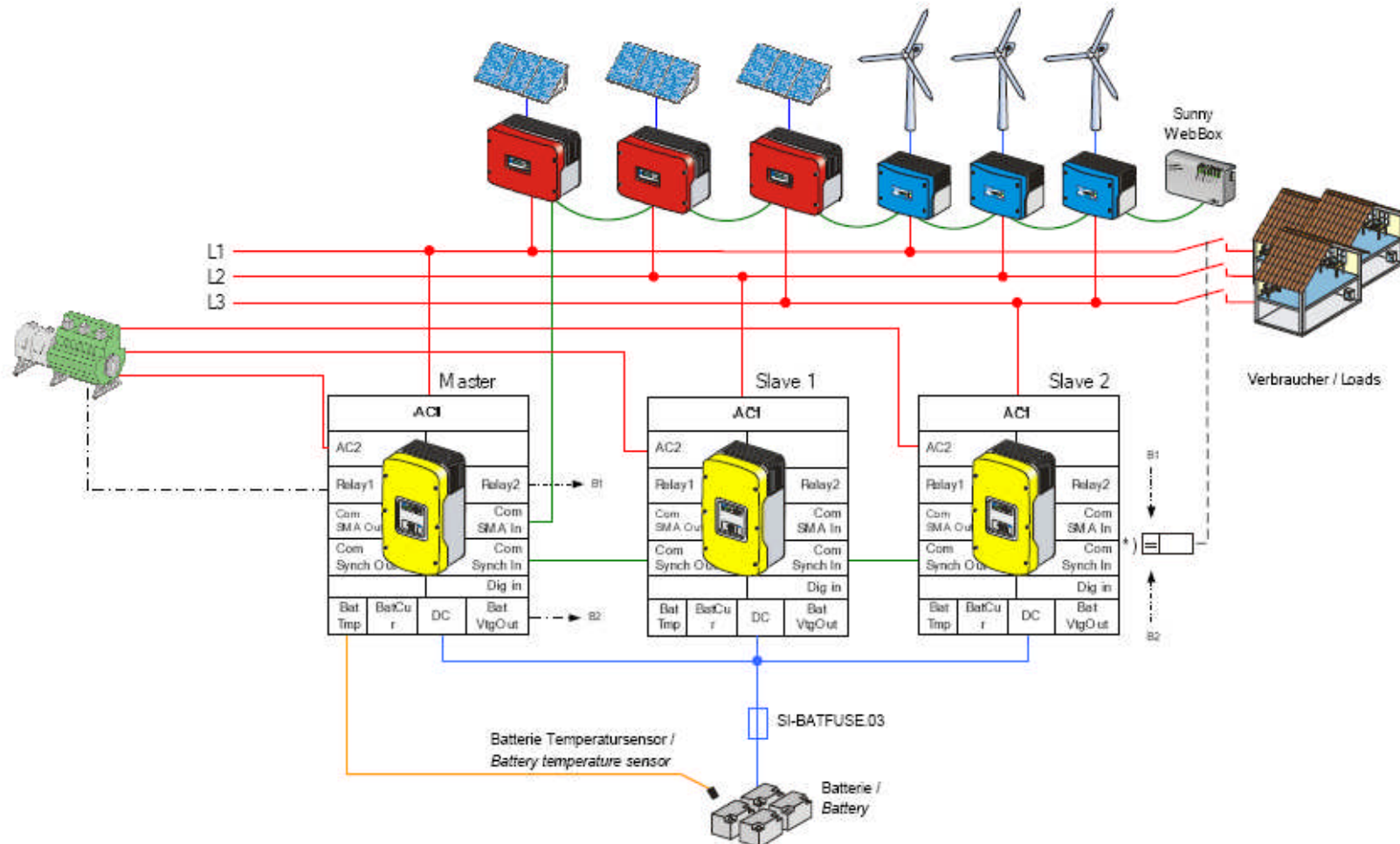
Sistema híbrido con SIC-40



Sistemas monofásicos

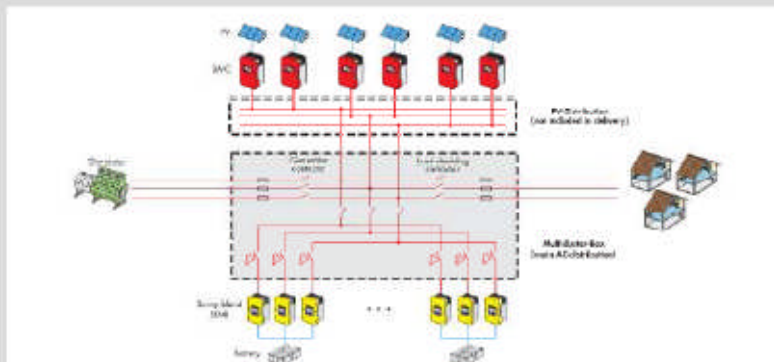


Sistemas trifásicos



Sunny Island 5048 Multicluster-Boxes

- > **Todo incluido**
- > **Flexible** gracias a 3 diferentes tamaños (desde los 30 hasta los 300 kW)
- > **Fiable** gracias a la operación simple de emergencia del grupo electrógeno

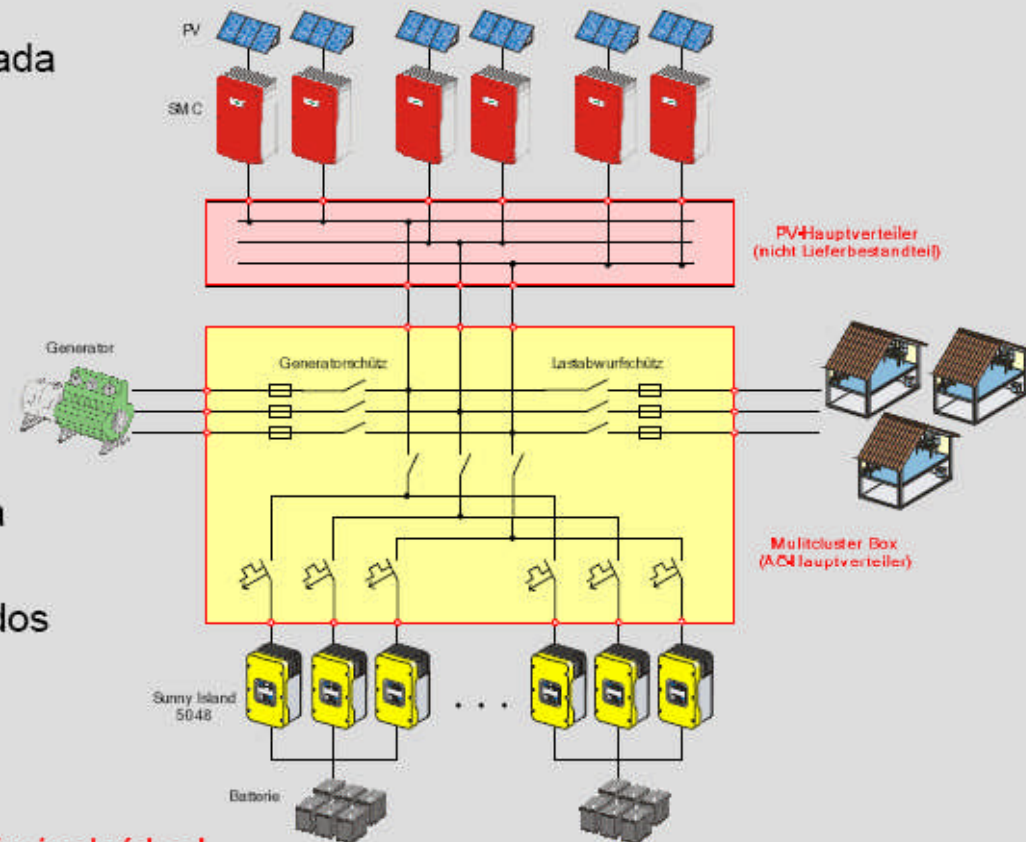


Datos técnicos

Nº de SI	6 / 12 / 36
SI Potencia	30 / 60 / 180 kW _{nom}
Potencia FV	55 / 110 / 300 kW _{nom}
Pot. grupo e.	55 / 110 / 300 kW _{nom}

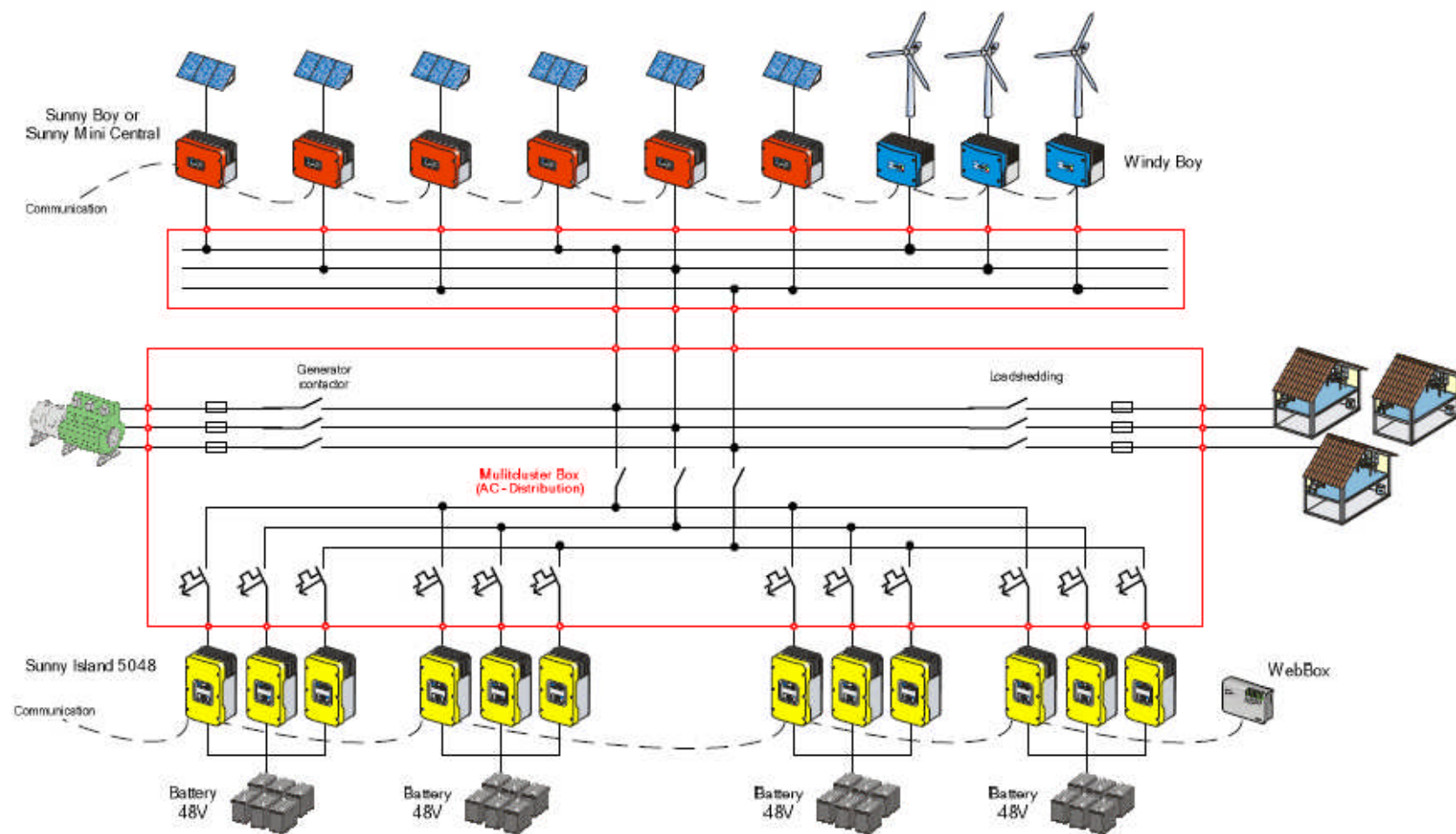
Todo Incluido

- > Distribución completa de CA
- > Desconexión del circuito integrada para todos los Sunny Islands
- > Contactor para el generador integrado
- > Interruptor para el deslaste de cargas integrado
- > Conexión principal de la planta fotovoltaica y/o eólica integrada
- > Cables de comunicación incluidos
- > 5 años de garantía



¡Todos los cables de comunicación incluidos!

Sistemas trifásicos Multicluster





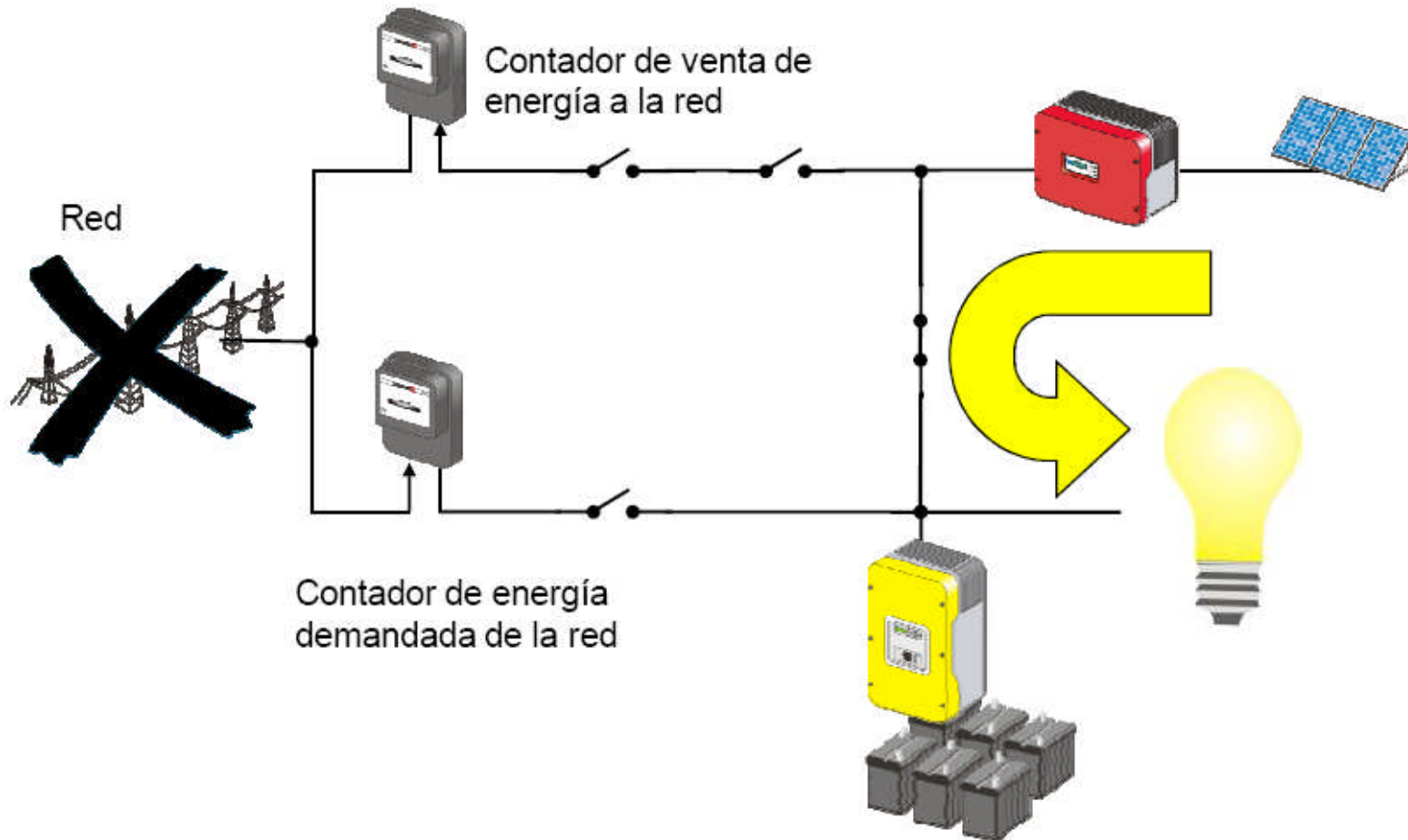
Portfolio Sunny Backup



Salida CA durante 30 min. (kW)

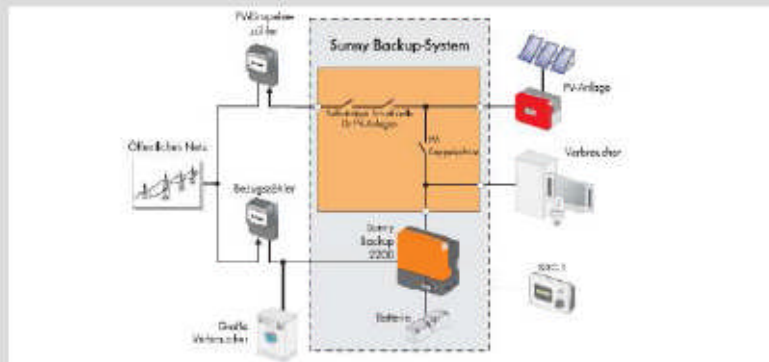


Funcionamiento de Sunny Backup



Sunny Backup 2200

- » **Backup manager** para un funcionamiento automático
- » **Configuración sencilla** con el Quick Configuration Guide (QCG)
- » **Solo para redes TN**



Ficha técnica

Backup Power $2,2 \text{ kW}_{\text{nom}} / 3,8 \text{ kW}_{1\text{min}}$

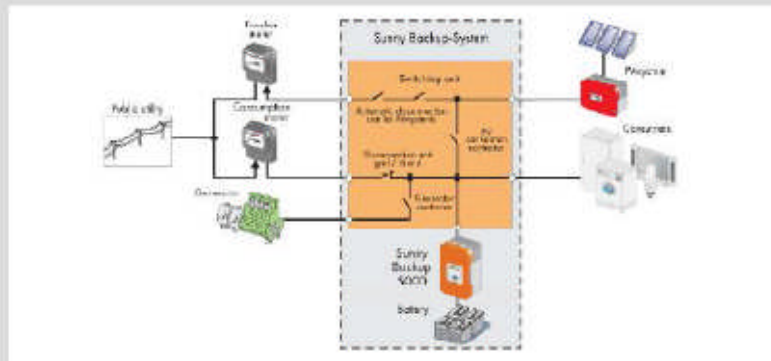
Corriente CA $8,7 \text{ A} / 25 \text{ A}_{3\text{s}}$

Tensión CC 24 V

Rendimiento $93,6 \%$

Sunny Backup 5000

- » **Backup manager** para un funcionamiento automático
- » **Configuración sencilla** con el Quick Configuration Guide (QCG)
- » **Para redes TN y TT**

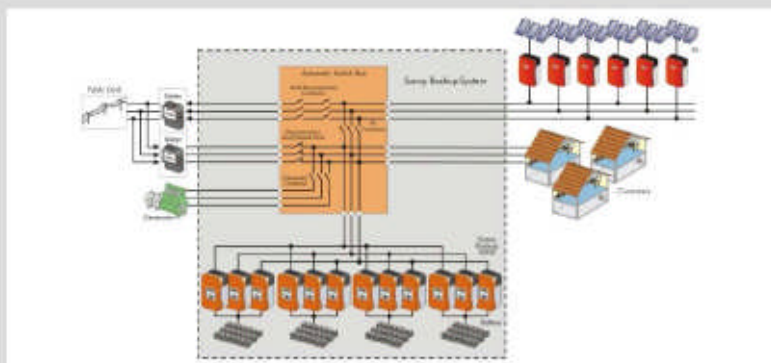


Technical Data

Backup Power	5,0 kW _{nom} / 8,4 kW _{1min}
AC current	21,7A / 100 A _{100ms}
DC-Voltage	48 V
Efficiency	95 %

Sunny Backup Set S, M, L, XL

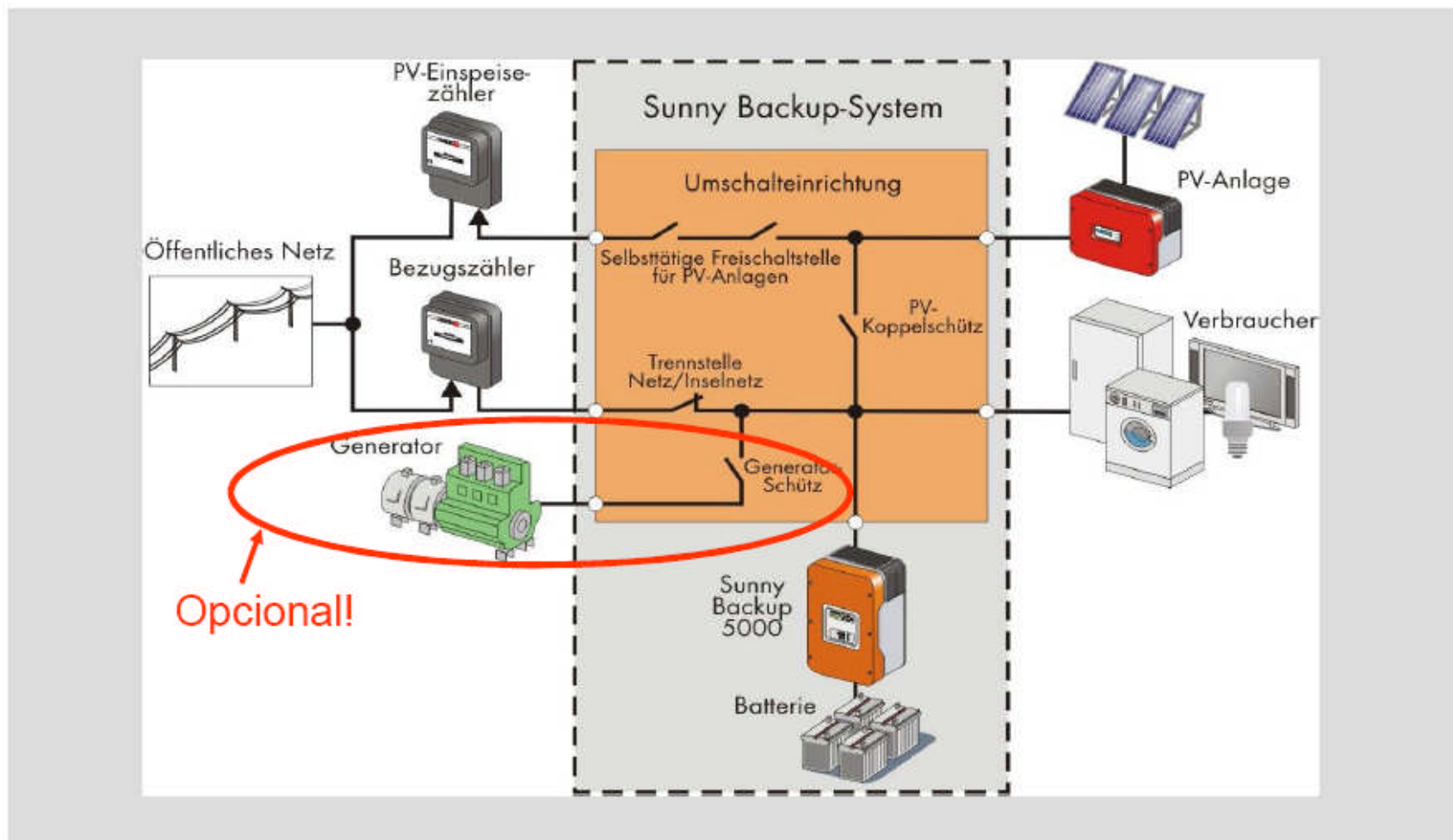
- » **Sencillo** por los kits preconfigurados
- » **Modular** for 2 to 100 kW_{1min}
- » **Seguro** porque tiene unidad de desconexión (DIN VDE 0126-1-1)



Ficha técnica

Fases	1~ / 1~ / 3~ / 3~
Pot. Backup	2,2 / 5,0 / 15 / 60 kW
Pot. FV	4,6 / 4,6 / 30 / 110 kW
Cap. batería	3,4 / 6,7 / 13 / 54 kWh

La solución de SMA ante las caídas de red



Aplicación Sunny Backup

	SET	Aplicación típica	Potencia
1X 	SET S SBU2200	Vivienda, consumo seleccionado p.ej. calefacción, iluminación de escaleras, sistema de telefonía	monofásico, 2,2 kW
1X 	SET M SBU5000	Vivienda, fase completa del consumo	monofásico, 5,0 kW
3X 	SET L SBU5000	Granja, comercio e industria pequeña	trifásico, 15 kW
6-12X 	SET XL SBU5000	Hoteles, centros de mayores, industria mediana y grande	trifásico, hasta 60 kW



Windy Boy
para aplicaciones de mini eólica



Portfolio Windy Boy



Windy Boy 3600TL y 5000TL

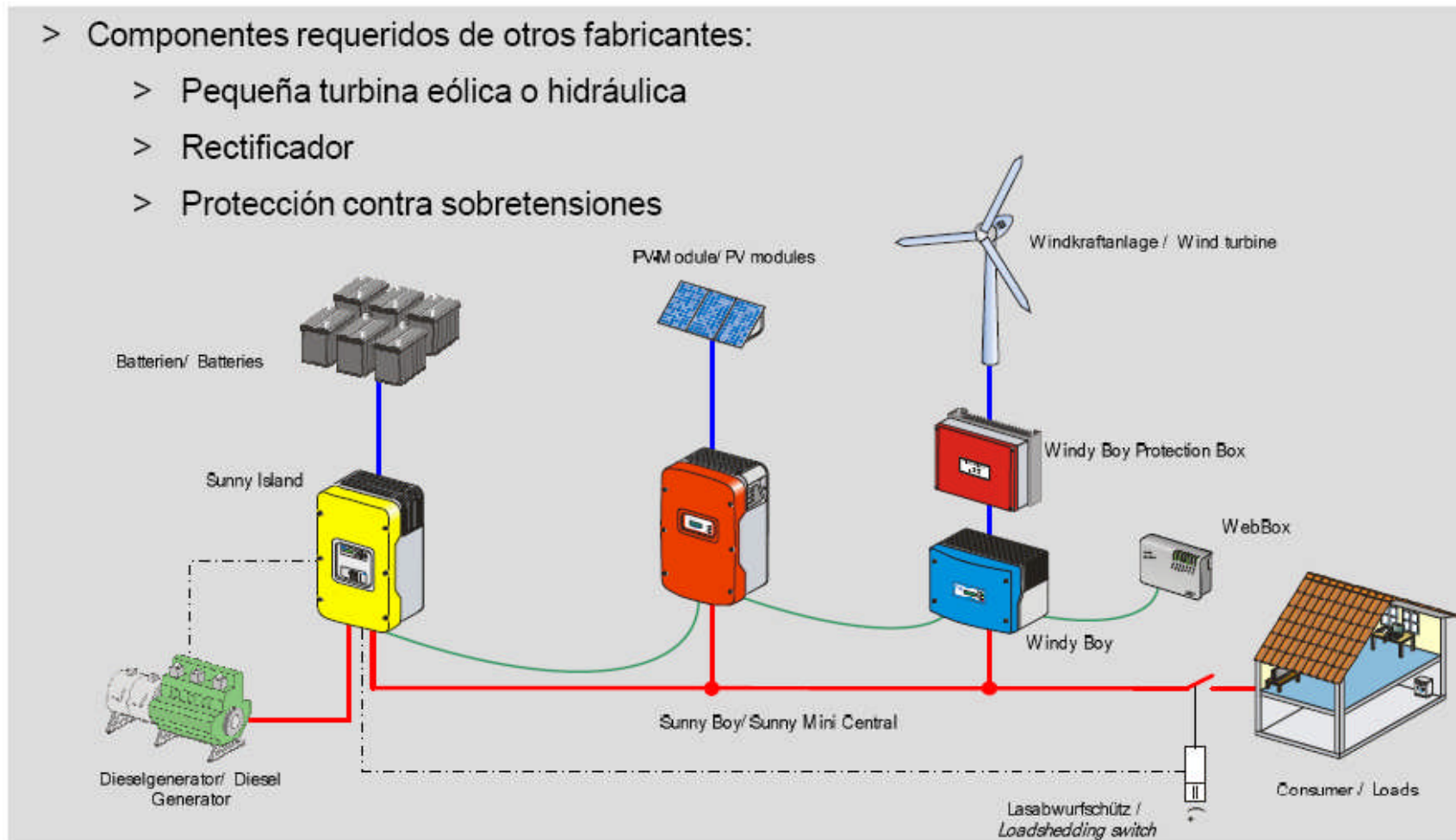


- Amplio rango de tensión de entrada (producción de **80V** hasta 550V)
- Bluetooth y pantalla gráfica como estándar
- Rendimiento alto de 97%
- Disponible a partir de septiembre 2010 en Gran Bretaña, Italia, Francia, España y Portugal

Aplicaciones del Windy Boy

> Componentes requeridos de otros fabricantes:

- > Pequeña turbina eólica o hidráulica
- > Rectificador
- > Protección contra sobretensiones





Conexión de fuentes externas
como grupo electrógenos o la red pública

Administración de grupos electrógenos



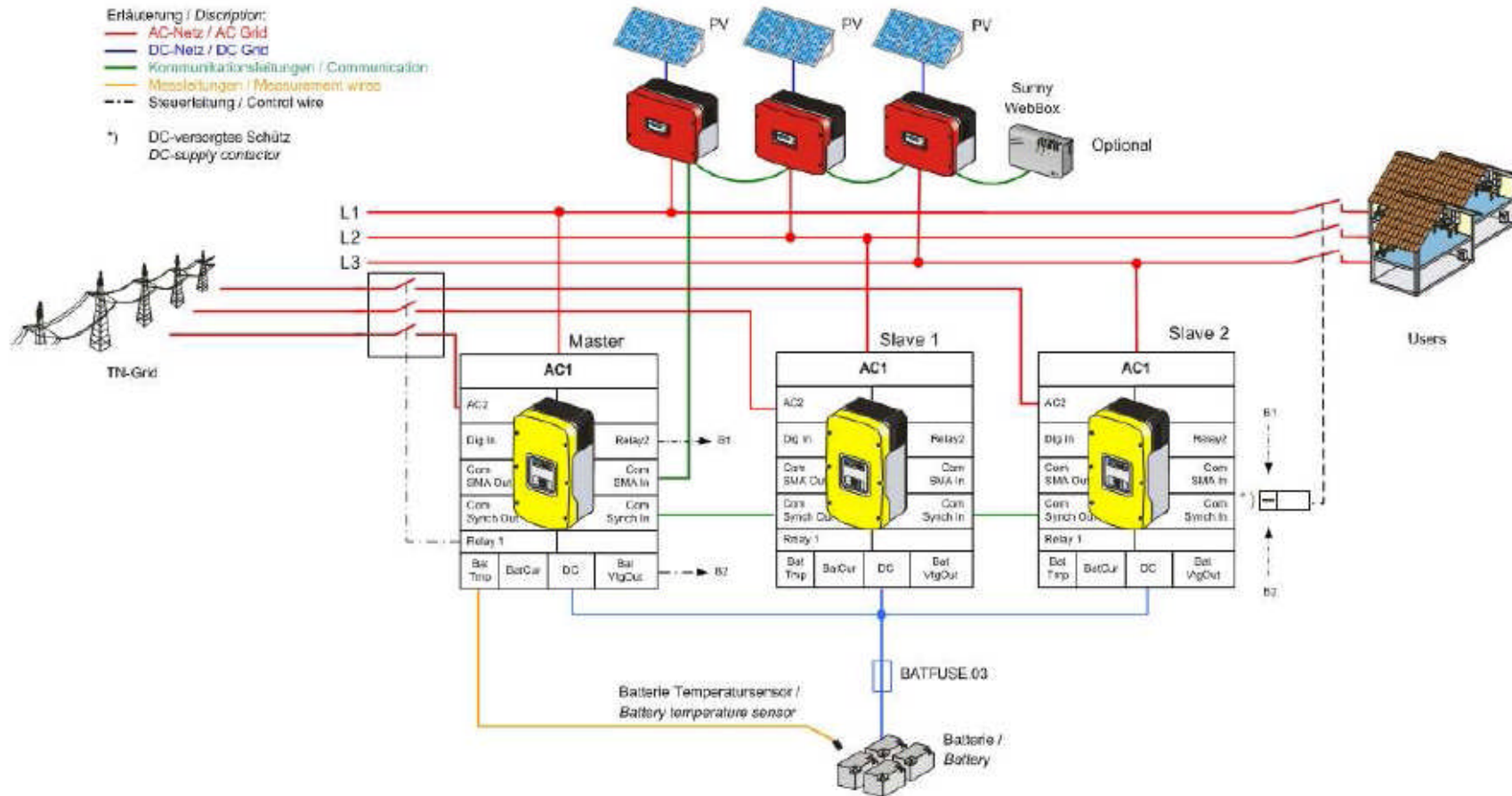
* Sólo con SI5048, SI 2012 y
SI 2224

- > Arranque del grupo electrógeno:
 - > Manual
 - > Por estado de carga de la batería (SOC)
 - > Cargas del sistema
 - > Horario*

- > Control del grupo electrógeno vía:
 - > Corriente
 - > Frecuencia *
 - > Optimización de la potencia reactiva

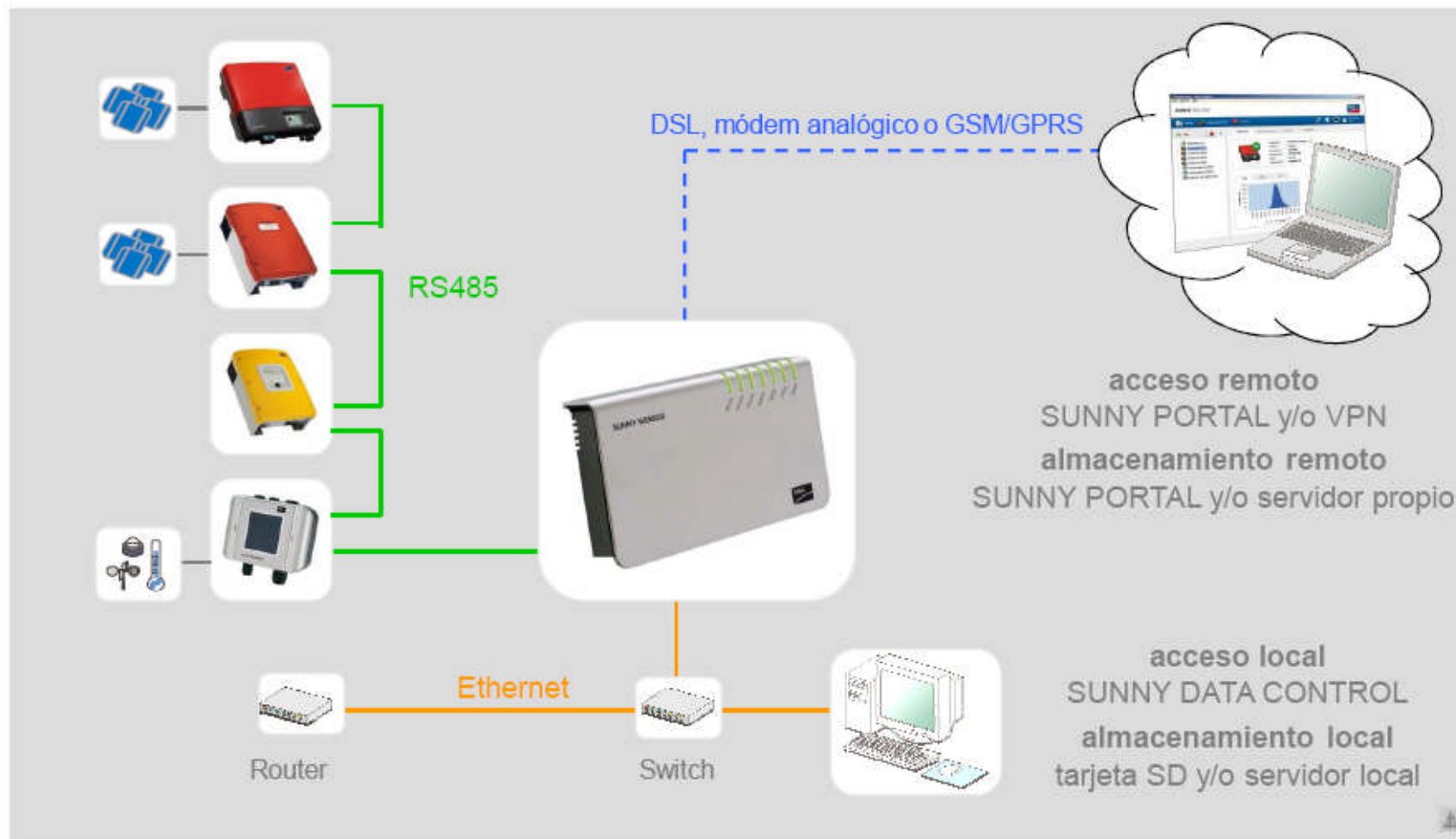
- > Protección del grupo electrógeno con:
 - > Tiempo ajustable de calentamiento *
 - > Tiempo de operación mínimo ajustable *
 - > Conexión suave del grupo electrógeno
 - > Tiempo de enfriado o de encendido *

Conexión a la red pública





Aplicación Sunny Webbox



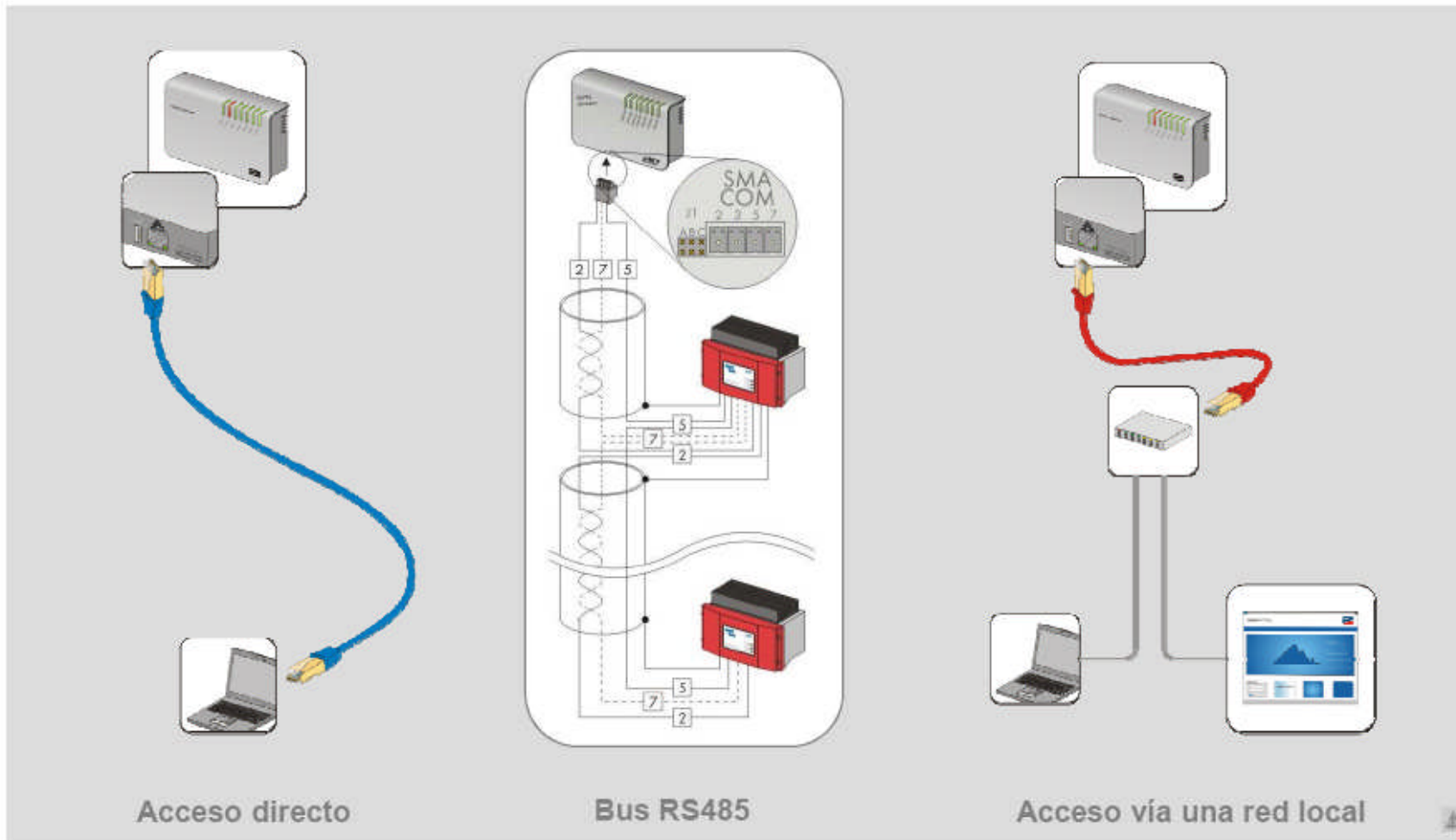
Características

Una SUNNY WEBBOX cumple con las necesidades de monitorización profesional



- Consulta remota desde cualquier parte del mundo a través de red de comunicaciones
- Transmisión automática de datos al SUNNY PORTAL y a un servidor propio con la función FTPpush
- Almacenamiento de datos a largo plazo en una tarjeta SD, en el SUNNY PORTAL y/o en un servidor propio
- Integración sencilla de sensores externos vía RS485
- Soporte de un servidor proxy
- Manejo sencillo, sin necesidad de software adicional

Tipos de conexión



Ejemplo Sunny Webbox

Sunny WebBox

Instalación/Equipos

Servicio [Página inicial](#) [WebBox](#)

[Equipos](#)

Monitor

WebBox

- SENS0500: 5898
- SIS048ER: 1260004190
- WR25-035: 2001014924

Actualizar

Vista general

SHORTA	
Potencia	1636 W
Energía hoy	2,335 kWh
Energía total	1706,495 kWh



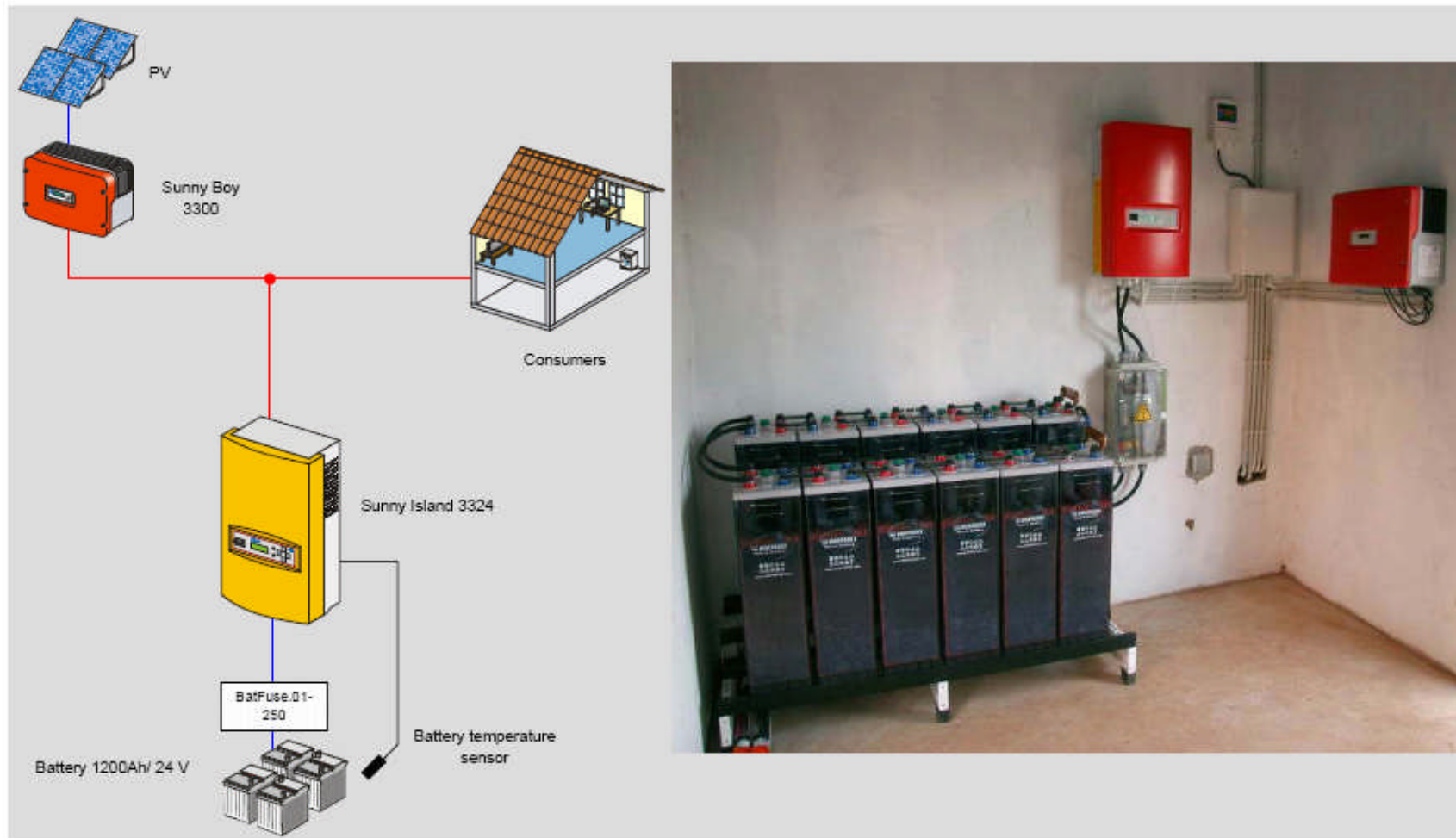
Referencias
de sistemas Sunny Island y Sunny Backup

Escuela Lwala, Kenia

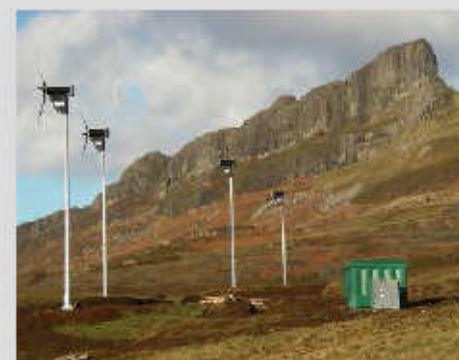
- > Inversor de baterías
Sunny Island 3324
- > Sunny Boy 3300
- > Batería 1200Ah@24V



Escuela Lwala, Kenia



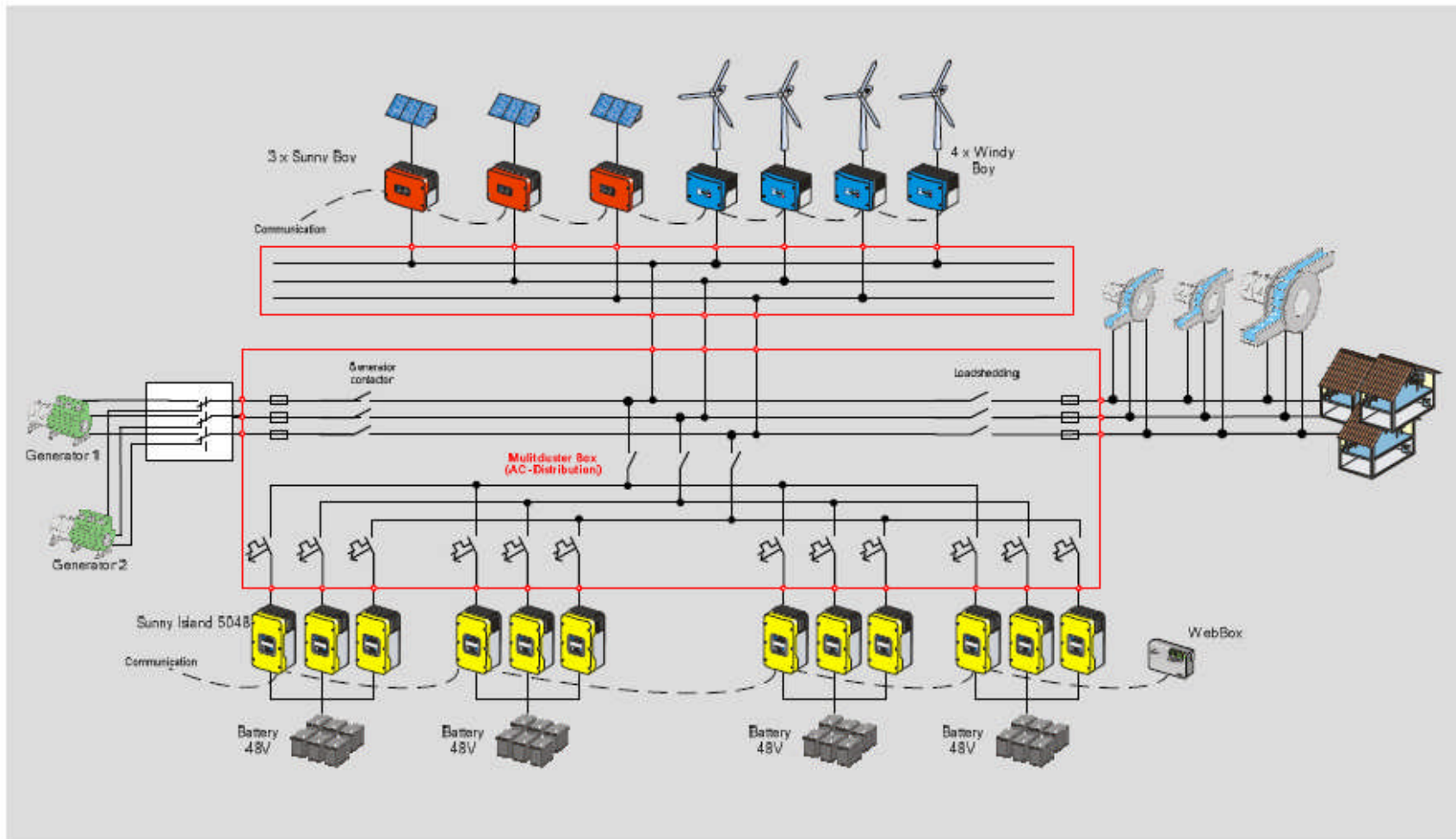
Abastecimiento en la isla Eigg, en Escocia



Abastecimiento en la isla Eigg, en Escocia



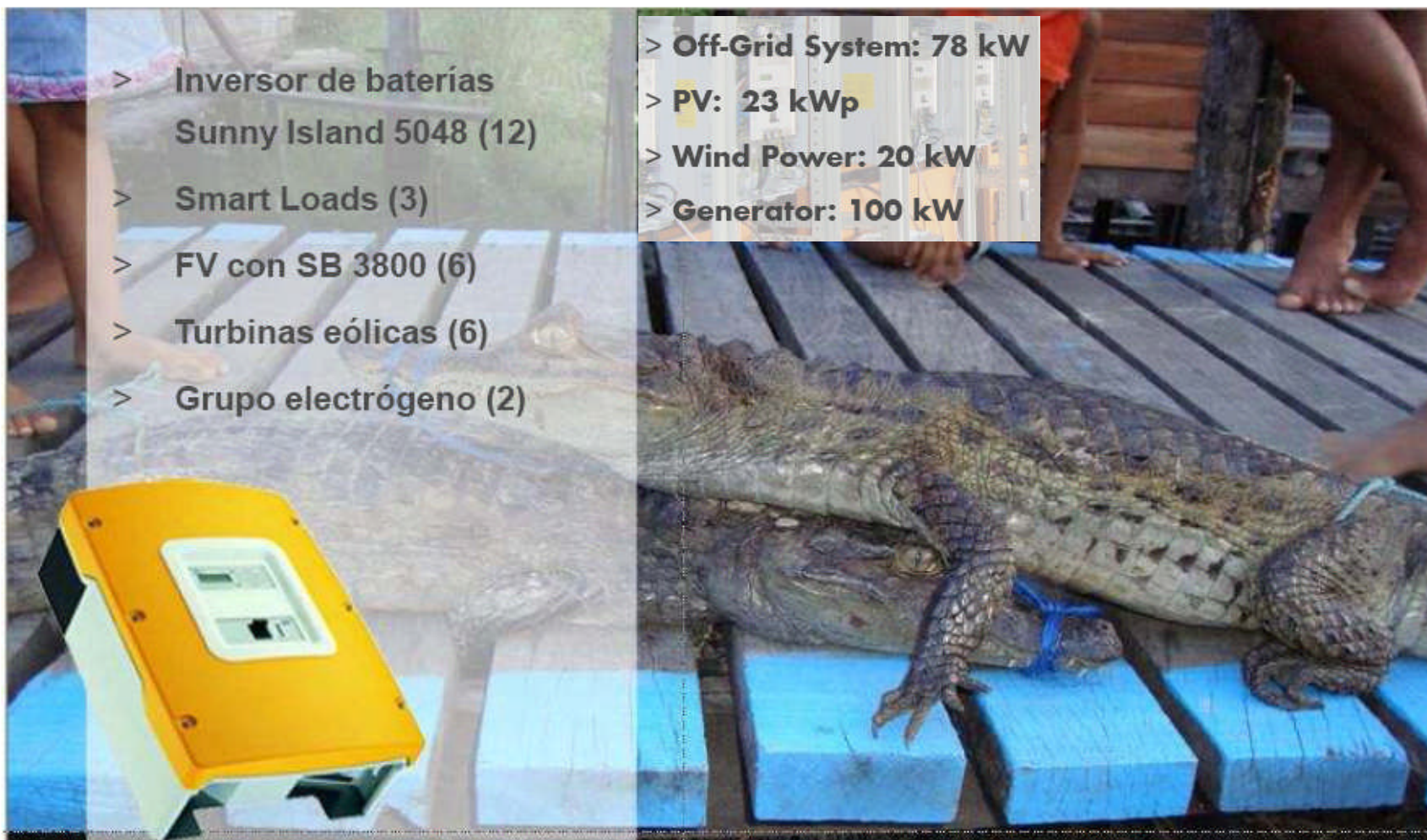
Abastecimiento en la isla Eigg, en Escocia



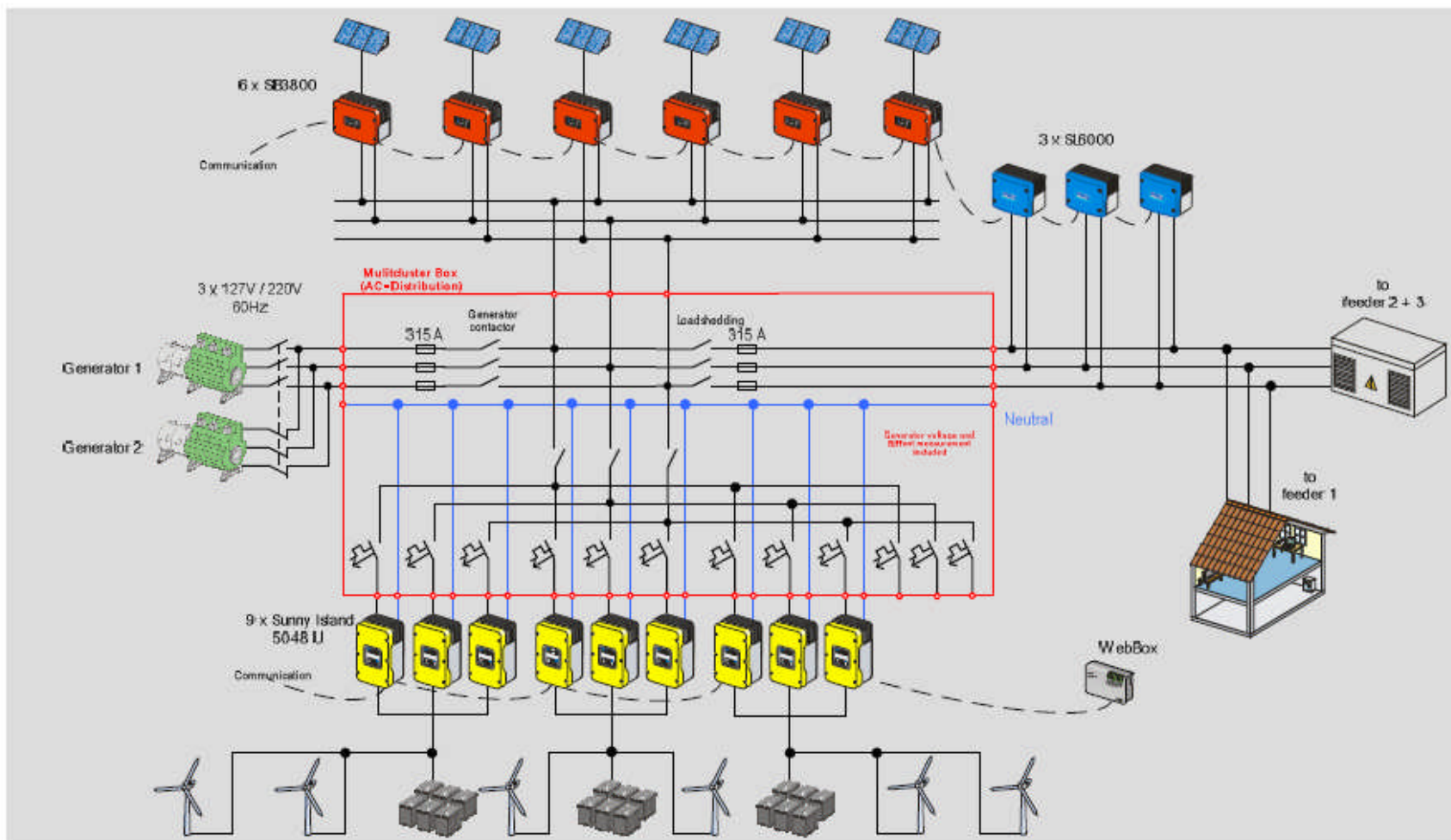
Abastecimiento en la isla Eigg, en Escocia



Sistema aislado en Sucuriju (Brasil)



Sistema aislado en Sucuriju (Brasil)



Sistema aislado en Sucuriju (Brasil)



Sunny Backup en un centro de educación en Ruanda



- > 30 kWp de fotovoltaica
- > Inyección a la red pública
- > Estación pública para cargar móviles

Sistemas aislados en Indonesia

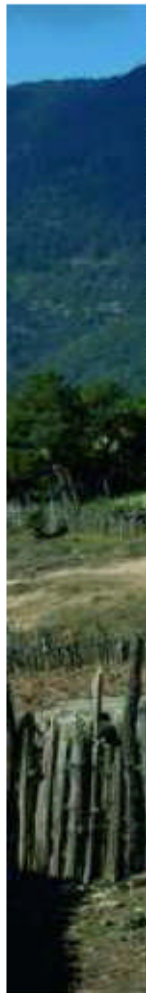
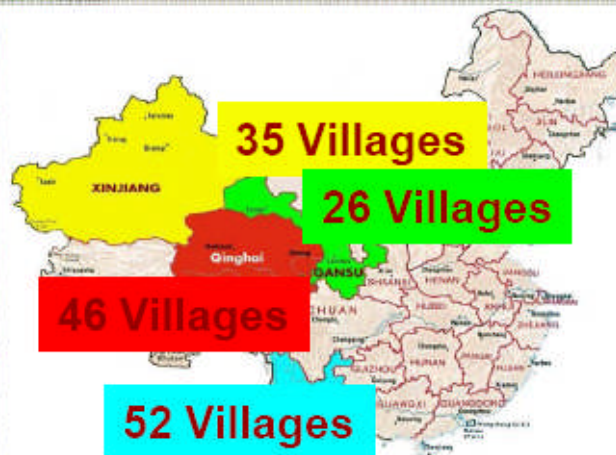


Sistemas aislados en Indonesia



Electrificación rural, China (190 instalaciones)

- > Off-Grid Inverter
- > Sunny Island 4500:
9 - 40,5 kW
- > PV: 4,5 – 18 kWp
- > Battery: 72 - 190 kWh
- > Genset: 10-30 kW



Clínicas rurales, Ethiopia (100 instalaciones)

- > **Off-Grid Inverter**
- > **Sunny Island 4248/2224**
- > **PV: 1 - 4 kWp**
- > **Battery: 20-50 kWh**



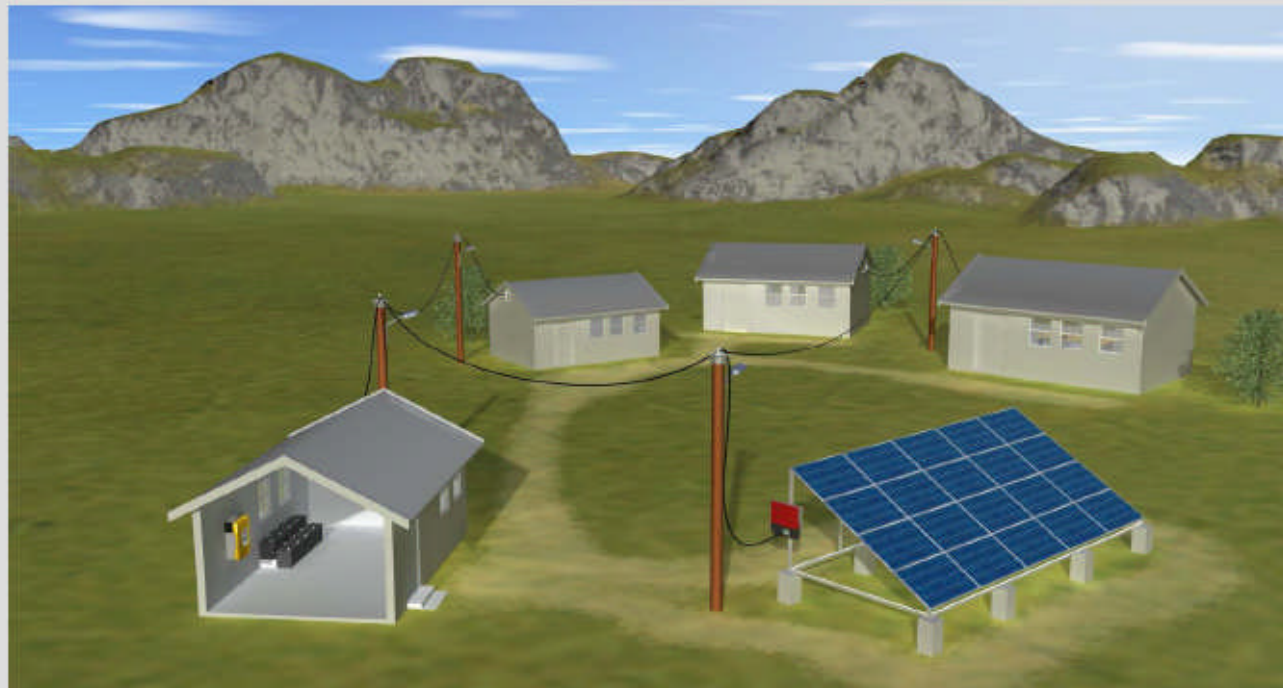
Plataforma petrolera, Japón



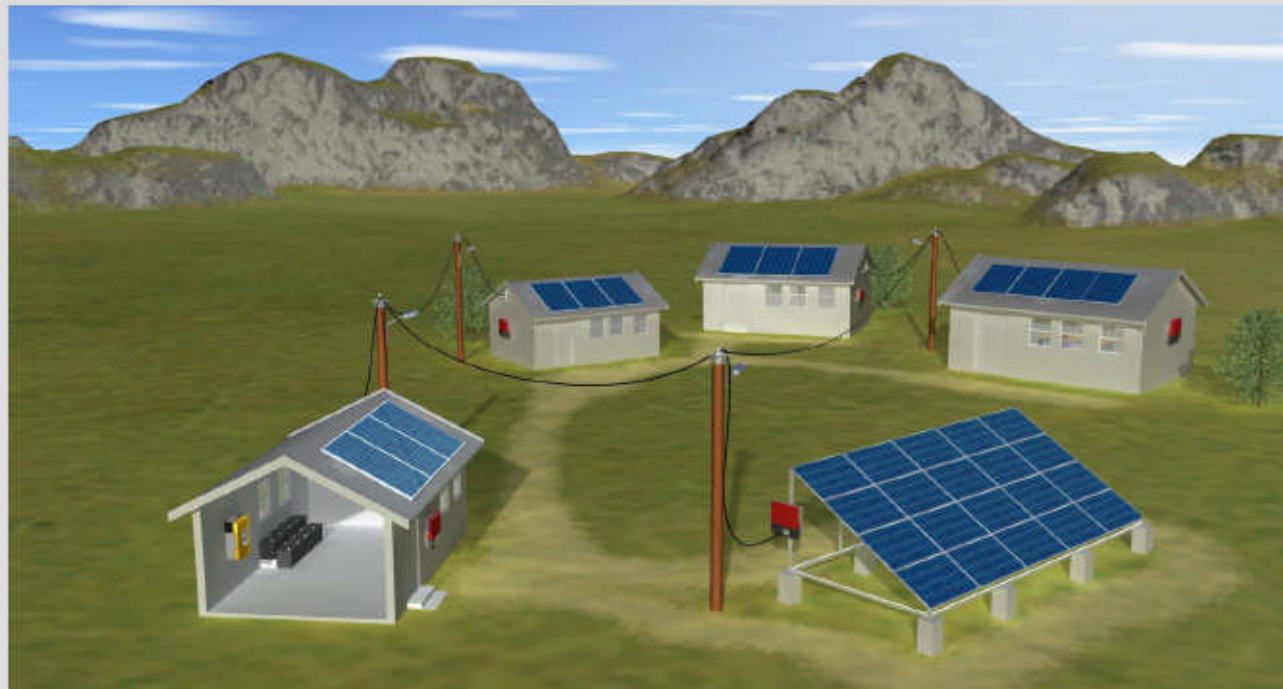
Motatapustation in New Zealand



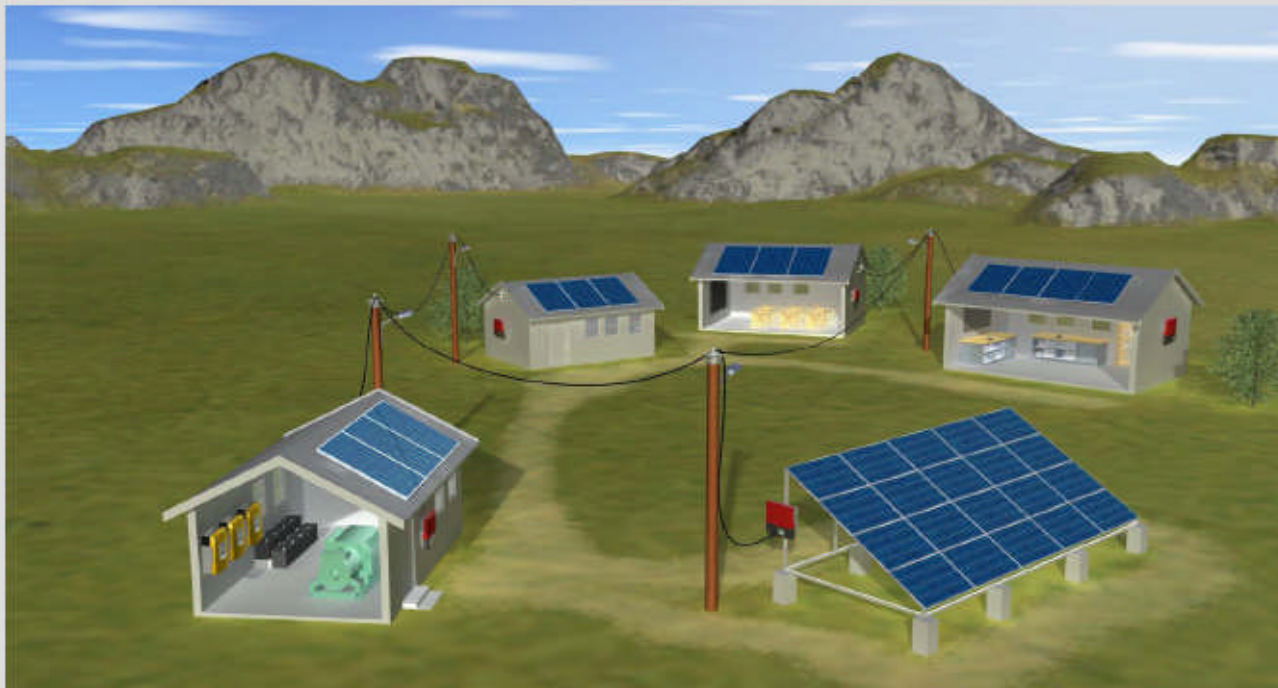
Diseño modular



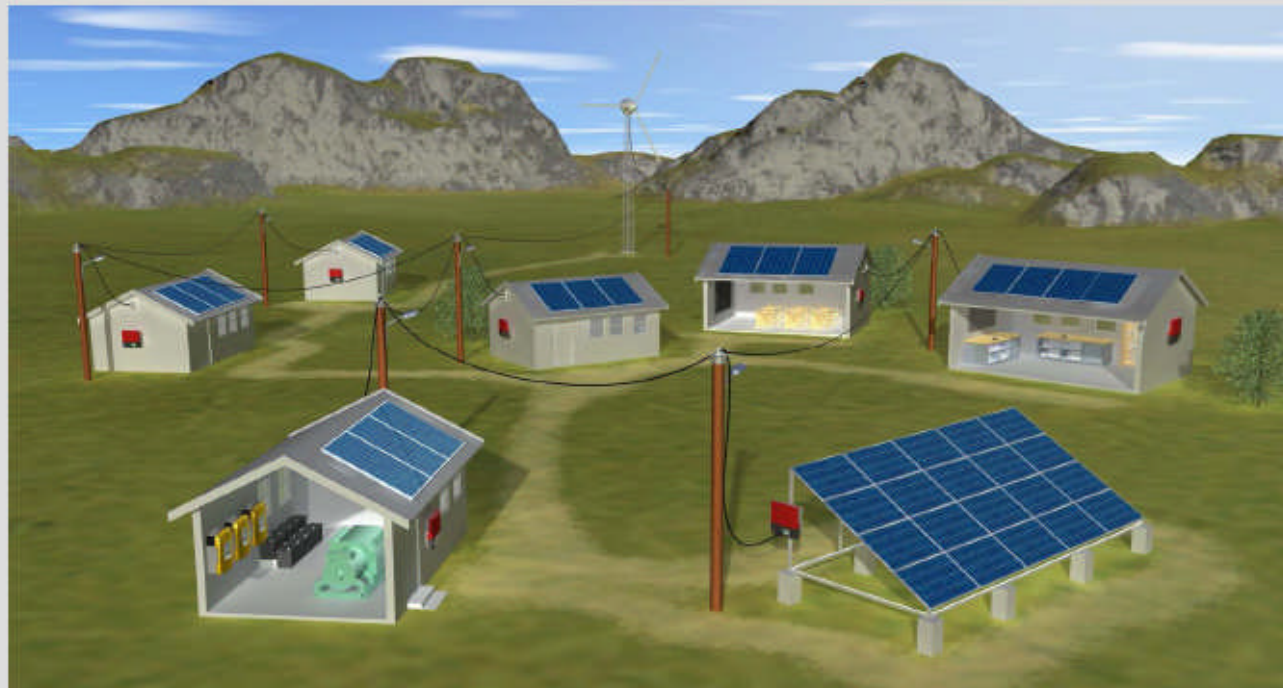
Ampliable



Acoplamiento en corriente alterna



Con diferentes fuentes de energía



Abastecimiento de energía en calidad de red



gehrlicher.
SOLAR

