



# Una microrred rural fotovoltaica con asignación energética individual, da suministro a 60 familias de un pueblo en Santo Antão (Cabo Verde)

Vista general de la  
pergola en Monte Trigo  
-Cabo Verde-

Mientras que probablemente para usted no era más que un día cualquiera de trabajo, el martes 9 de febrero de 2012, un pequeño pueblo de África vivía sus primeras 24 horas de electricidad.

A la comunidad de Monte Trigo, un pueblo de 60 familias situado en la isla caboverdiana de Santo Antão, solo se puede llegar en barco y su economía depende por completo de la pesca y del comercio con otros pueblos cercanos. La necesidad de hielo para conservar el pescado resulta vital, por lo que los lugareños se ven obligados a realizar frecuentes travesías de cinco horas en barco para comprarlo. Una fuente de energía fiable y limpia que permita un suministro eléctrico sostenible y económico no solo respondería a las necesidades básicas como la iluminación, las comunicaciones o los servicios comunitarios, sino que contaría también con aplicaciones productivas como la producción de hielo.

## Y se hizo la luz

Precisamente para dar respuesta a esa necesidad, las autoridades locales con el apoyo del Fondo ACP-UE para la Energía, se pusieron de acuerdo para financiar y desarrollar un proyecto de energía solar aislado de la red y formado por una microrred rural con generación solar (MGS) que funciona mediante un generador fotovoltaico colocado sobre una pérgola especial de madera que proporciona también sombra al patio de la escuela del pueblo.

Las necesidades del pueblo se cubren mediante un servicio eléctrico estándar a 230 V, 50 Hz de CA suministrado a través de una línea de distribución aérea de 800 m que llega a 60 usuarios, entre los que se cuentan hogares, una escuela, una iglesia, una escuela infantil, un centro de salud, un centro de recepción de televisión por satélite, tres tiendas de ultramarinos y 22 farolas. La microcentral eléctrica fotovoltaica tiene capacidad para producir una

media de 74 kWh al día. Parte de la energía se consume durante el día y parte se almacena en baterías, que tienen una capacidad de unos 370 kW-h para el consumo nocturno.

El viejo grupo electrógeno de combustión diésel de 20 kVA se puede utilizar a modo de costosa fuente auxiliar, por lo que resulta imprescindible que los usuarios comprendan las implicaciones de su comportamiento sobre el servicio y el coste energéticos.

## Los retos y el valor añadido de controlar la demanda energética

En términos generales, conceptos tales como el uso sostenible y racional de la energía solar o las implicaciones de los distintos niveles de recarga de las baterías no son sencillos de entender o de introducir en los hábitos cotidianos de los usuarios finales. Para afrontar esta situación, el **DISPENSER BII** de **CIRCUTOR** incorpora el concepto de energía diaria asignada (**EDA**), para el proyecto de Monte Trigo.

El concepto EDA permite gestionar la demanda de manera más inteligente y flexible, limitando a un máximo acordado la potencia y la energía disponibles para cada usuario. Esto garantiza que la microrred rural funcione dentro de los límites de su diseño y evita apagones o incrementos imprevistos en los costes de funcionamiento debidos a un mayor consumo de combustible que el previsto. No obstante, este límite es flexible en función del estado de la microrred. En días muy soleados, se invita a los usuarios a utilizar el excedente generado sin coste alguno.

La implementación se ha llevado a cabo utilizando un contador con función de dispensador de electricidad, que muestra al usuario en todo momento el saldo de energía disponible y cuenta con una señal para avisarle sobre la posibilidad de aumentar o la conveniencia de reducir el consumo, siempre en función del estado de la microrred rural.

La EDA constituye una característica vital del diseño, ya que se trata del elemento a partir del cual se ha dimensionado el generador fotovoltaico y, todos los demás componentes principales de la instalación. Por tanto, resulta esencial para determinar de forma precisa y detallada la demanda energética de cada usuario. La EDA estima también el incremento en el

futuro de acuerdo con el entorno social y económico específico de la comunidad y permite que los componentes como las baterías y los convertidores funcionen dentro del rango especificado, incrementando así la eficiencia del sistema y alargando su vida útil.

El servicio del proyecto de Monte Trigo se puso en marcha a través de un concepto mixto de compañía eléctrica pública y privada, en el que la Cámara Municipal de Porto Novo (CMPN) y Aguas de Porto Preta (APP) son responsables directos de la gestión del servicio, así como de las tareas de funcionamiento y mantenimiento de las instalaciones.

El cobro de las tarifas se realiza con cuotas fijas mensuales asociadas a la EDA, que se establecieron de acuerdo con la capacidad de pago de la población. Dichas tarifas no solo mantienen el funcionamiento y el mantenimiento, sino que también sirven para devolver en parte la inversión de capital.

Las actividades de funcionamiento y mantenimiento se han organizado para involucrar a los usuarios locales y se estructuran en torno a un concepto de tres niveles de implicación:

- (1) usuarios finales,
- (2) usuarios/técnicos de funcionamiento y mantenimiento de primer nivel y



Sesión de formación para clientes finales



(3) técnicos de funcionamiento y mantenimiento de segundo nivel.

El primer nivel está formado por los propios usuarios, puesto que son el primer componente para conseguir un servicio duradero y de éxito. El objetivo no consiste únicamente en darles apoyo para mantener su instalación doméstica, sino también en conseguir que su comportamiento y sus hábitos de consumo energético sean más eficientes.

El segundo nivel está compuesto por un grupo de usuarios debidamente formados que se ocupan del funcionamiento y la conservación básica y, en caso de producirse alarmas o cuestiones específicas, son los encargados de informar al respecto.

Por último, el personal técnico de funcionamiento constituye el elemento clave para la resolución de problemas, puesto que garantiza la sustitución al final de la vida útil, así como el desempeño de tareas generales y de mantenimiento específicas.

## La importancia de establecer socios competentes

Como parte del éxito de este proyecto



Usuaría de Monte Trigo, activando el servicio del dispensador de electricidad

la instalación adquiere una importancia especial, por lo que resulta imprescindible contar con las empresas adecuadas (y con experiencia) para cada tarea.

El diseño y la ejecución del proyecto de Monte Trigo contaron con la gestión de TTA en nombre de sus promotores. Fundada en 1986, TTA es una empresa

## Resultado del proyecto

Desde los primeros días de funcionamiento, las autoridades locales mostraron su satisfacción por el nuevo servicio de electricidad 24 horas, como se demostró durante la visita del presidente de la República de Cabo Verde (Dr. Jorge Carlos Fonseca) y del embajador de la Unión Europea en Cabo Verde (D. Josep Coll) poco tiempo después de la puesta en marcha del proyecto.

Pero lo más importante es el entusiasmo de los habitantes de Monte Trigo, que pone de manifiesto el éxito del proyecto. Los hábitos de los lugareños se adaptaron de forma muy sencilla a su nueva calidad de vida y todo lo que esta trae consigo. En la vida de esta comunidad se están produciendo ya grandes cambios: un usuario ha comprado ya su primer frigorífico (de clase energética A+) y un grupo de trabajadores locales trajo una soldadora de un pueblo cercano para arreglar una estructura dañada. Era la primera vez que podían utilizar algo de esas características en el pueblo.

Se espera que con las dos máquinas de hielo con capacidad para producir hasta 500 kg al día utilizando las horas punta, la generación excedente de energía solar mejore las actividades comerciales en las que el pueblo basa su economía. ▀



de electrificación rural, Monte Trigo involucró a muchos socios procedentes de distintos lugares del mundo, que colaboraron complementariamente. En comunidades aisladas como ésta, la calidad de los distintos componentes de

internacional de consultoría e ingeniería que trabaja en el ámbito de las energías renovables, proyectos medioambientales y desarrollo tecnológico en muchos países en desarrollo.

## Esquema de electrificación aplicado en Cabo Verde

Microrred rural fotovoltaica



**CIRCUTOR**

**tta** Trama TecnoAmbiental

Trama TecnoAmbiental (TTA), fundada en 1986, con sede en Barcelona, España, es una empresa internacional de consultoría e ingeniería especializada en generación distribuida con energías renovables, gestión y eficiencia energética, electrificación rural y autogeneración con micro-generación distribuida, integración de renovables en edificios y edificación sostenible, así como formación especializada y desarrollo tecnológico afines a sus actividades.

TTA y CIRCUTOR, colaboran conjuntamente en la actualidad en distintos proyectos de energías renovables.

[www.tta.com.es](http://www.tta.com.es)

El **DISPENSER B II**, dispensador de electricidad y el **SC-36**, controlador de batería y conversión de CIRCUTOR, utilizados en este proyecto de Cabo Verde

### CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES DEL DISPENSER B II

Alimentación	
Tensión nominal	230 V ó 120 V
Tolerancia	80 % ... 115 % $U_n$
Consumo	<2 W; 10 V·A
Frecuencia	50 ó 60 Hz
Medida de tensión	
Conexión	Asimétrica
Tensión de referencia	230 V
Frecuencia	50 ó 60 Hz
Consumo del circuito de tensión	< 2 W
Medida de intensidad	
Corriente nominal de referencia ( $I_{ref}$ )	10 A
Corriente máxima ( $I_{max}$ )	40 A
Corriente de arranque ( $I_{st}$ )	< 0.04 x $I_r$
Corriente mínima ( $I_{min}$ )	< 0.5 x $I_r$
Consumo del circuito de corriente	0.024 V·A a 10 A
Clase de precisión	
Precisión medida de energía activa	EN 50470 - Clase B
Precisión medida de energía reactiva	UNE-EN 62053-21 - Clase 2
Memoria	
Datos	Memoria no volátil
Setup y eventos	Serial flash



SC-36



DISPENSER B II