



**Mitos y realidades de  
proyectos de energía  
solar: casos de  
implementación de  
soluciones fotovoltaicas  
en Colombia, con  
aplicación inmediata en  
Panamá.**

---

Agosto del 2019

Edwin González Arce



# Introducción/Resumen de los ponentes

---

- Edwin Gonzales Arce:

20 Años de Experiencia en desarrollo e instalación de sistemas solares fotovoltaicos en España y en Colombia.

Especialista de sistemas eléctricos y automáticos:  
Universidad Rey Juan Carlos I. España.

Solar Energy International, Colorado, Estados Unidos

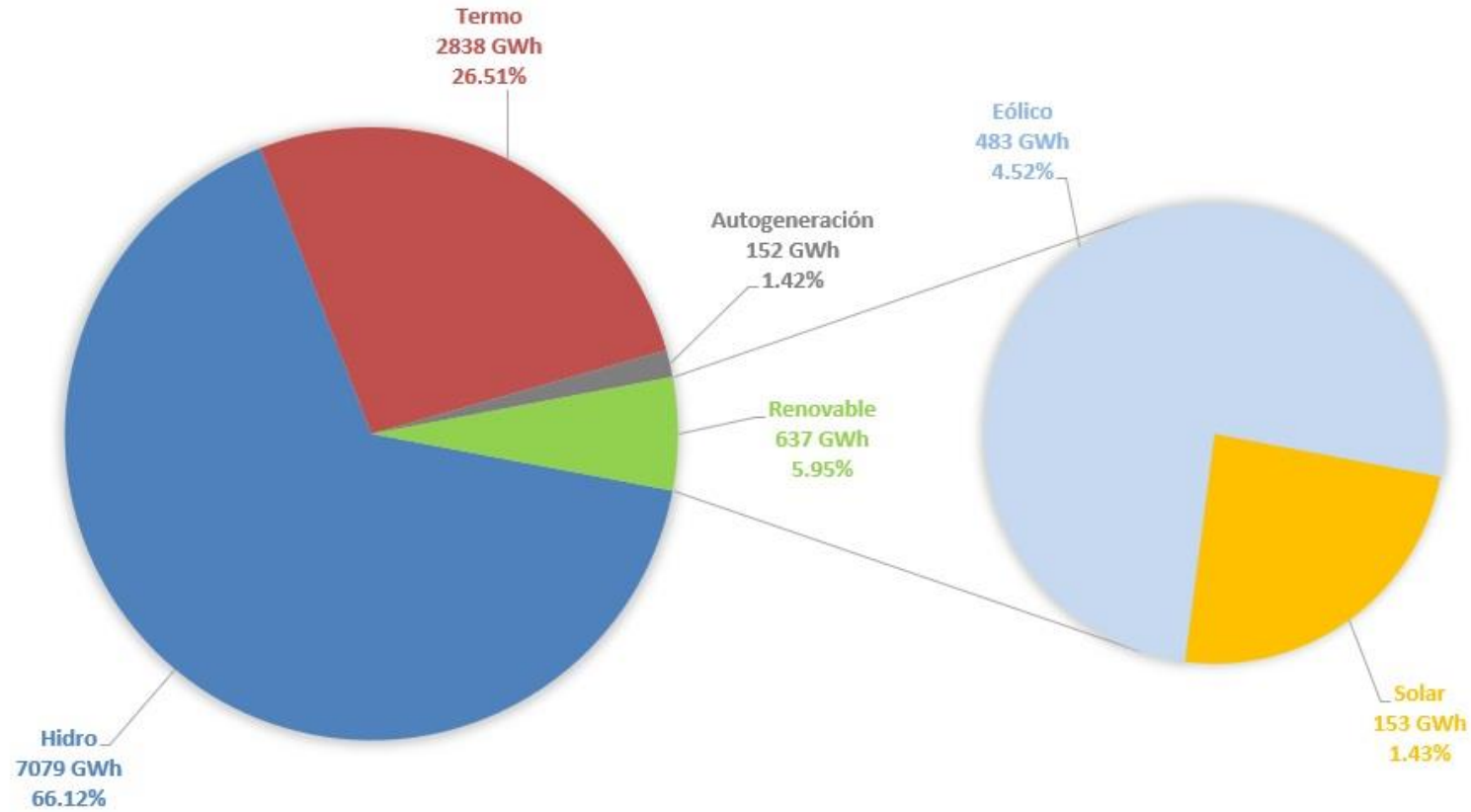
- Juan Fernando García:

- 30 años de experiencia Ingeniero de Manufactura, consultor y asesor.
- Master Ingeniería Industrial – RPI. New York

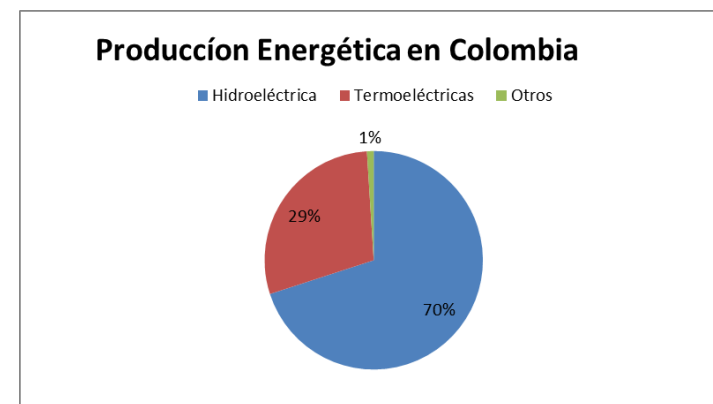
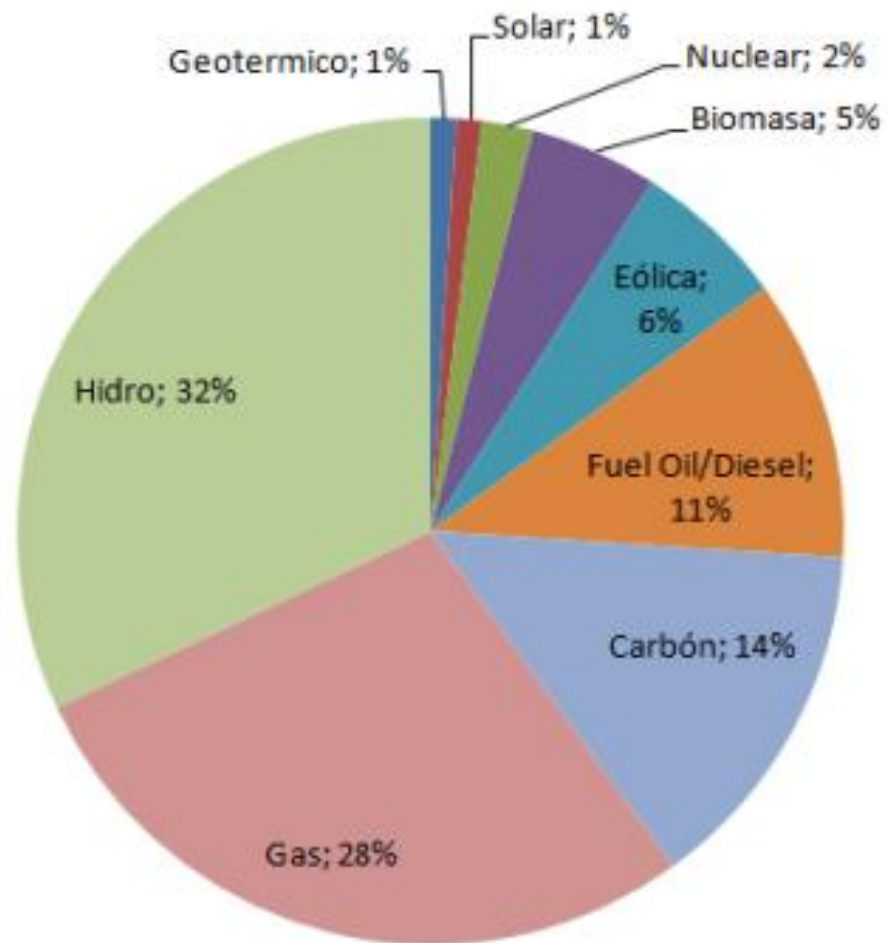


# Panamá:

## ENERGÍA PRODUCIDA EN PANAMÁ, SEGÚN TIPO DE GENERACIÓN - AÑO 2017



# Colombia:



# Mitos sobre proyectos de energía solar

- Según ExpoSolar 2018 realizada en Colombia, mencionó los siguientes mitos sobre la energía solar en Colombia: <https://feriaexposolar.com/mitos-de-la-energia-solar/>
- Los paneles solares son poco duraderos / FALSO: Actualmente la tecnología solar se ha desarrollado de tal manera que la vida útil de un panel es de cerca de 25 años, fecha en la cual aún tiene un rendimiento entre el 75 y el 80%.
- Pero como todo sistema tecnológico, esta sujeto a la obsolescencia.
- La energía solar no es eficiente / FALSO: Se puede utilizar para generar energía a un electrodoméstico específico del hogar o hasta cubrir el 100% de la demanda energética para iluminar las zonas comunes de un centro comercial. Es decir, puede suplir necesidades concretas de manera eficiente, económica, segura y sostenible.
- Un panel se puede instalar en cualquier parte / FALSO: Las sombras son el enemigo numero uno de la productividad energética del panel.



<https://m.youtube.com/watch?v=k5dAYOV31R8>



# Mitos

---

- ∅ La energía solar solo es útil en las grandes ciudades / FALSO: Su mayor aplicación está precisamente en zonas no interconectadas (rurales), que son el 65% del país.
- ∅ La energía solar sólo se produce en días soleados / FALSO: Siempre existe radiación solar, en días nublados o de invierno se reduce la eficiencia de carga, pero sigue siendo viable la producción energética, porque al dimensionar los sistemas se tiene en cuenta las condiciones más críticas de la zona.
- ∅ Los paneles solares no requieren mantenimiento / FALSO: Un panel solar requiere un cuidado básico como limpieza de polvo dos veces al año como mínimo. Dentro del proyecto se debe estimar la construcción de líneas de vida y acceso a los paneles.
- ∅ La limpieza de los paneles la puede hacer cualquier persona tan solo con agua / FALSO: La limpieza de un panel requiere un personal capacitado para operar en alturas y experiencia en el manejo de temperaturas del panel. Se deben utilizar productos especializados para tal fin.



# Radiación Solar en Colombia

---

## Brillo solar de Colombia por horas

Mientras el departamento de La Guajira recibe 8.3 horas de sol al día, Cauca tiene el menor promedio de brillo solar del país con 1,7 horas de luz solar al día.

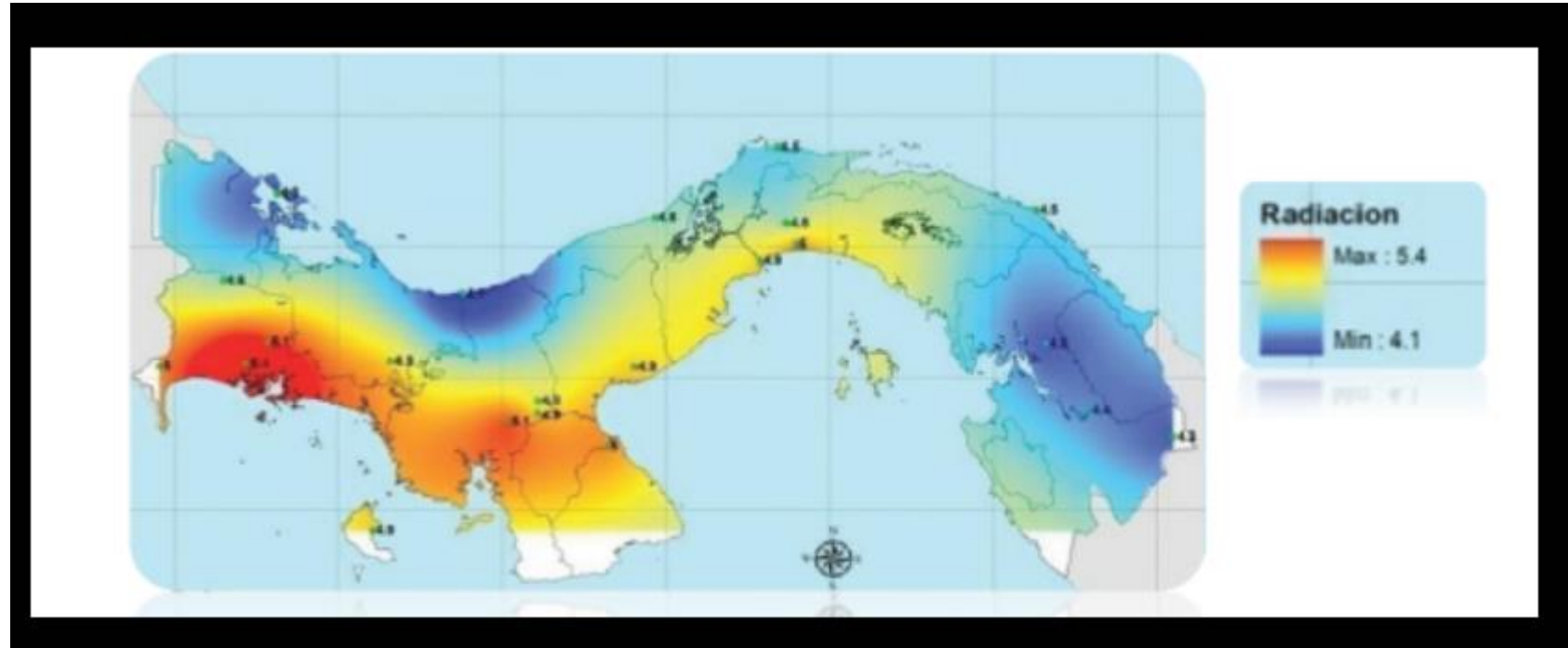
### Horas de sol al día

- 2-3 horas
- 3-4 horas
- 4-5 horas
- 6-7 horas
- 7-8 horas



(Fuente: TSO)





## Radiación Solar en Panama

# Implementación de soluciones fotovoltaicas: Lo que los medios no muestran

---



# Implementación de soluciones fotovoltaicas: Lo que los medios no muestran

---



# Implementación de soluciones fotovoltaicas: Lo que los medios no muestran

---



# Implementación de soluciones fotovoltaicas: Lo que los medios no muestran

---



# Implementación de soluciones fotovoltaicas: Lo que los medios no muestran

---



# Implementación de soluciones fotovoltaicas: Lo que los medios no muestran

---



# Implementación de soluciones fotovoltaicas: Lo que los medios no muestran

---





# Implementación de soluciones fotovoltaicas: Lo que los medios no muestran

---



# Implementación de soluciones fotovoltaicas: Lo que los medios no muestran

---



# Implementación de soluciones fotovoltaicas:

---

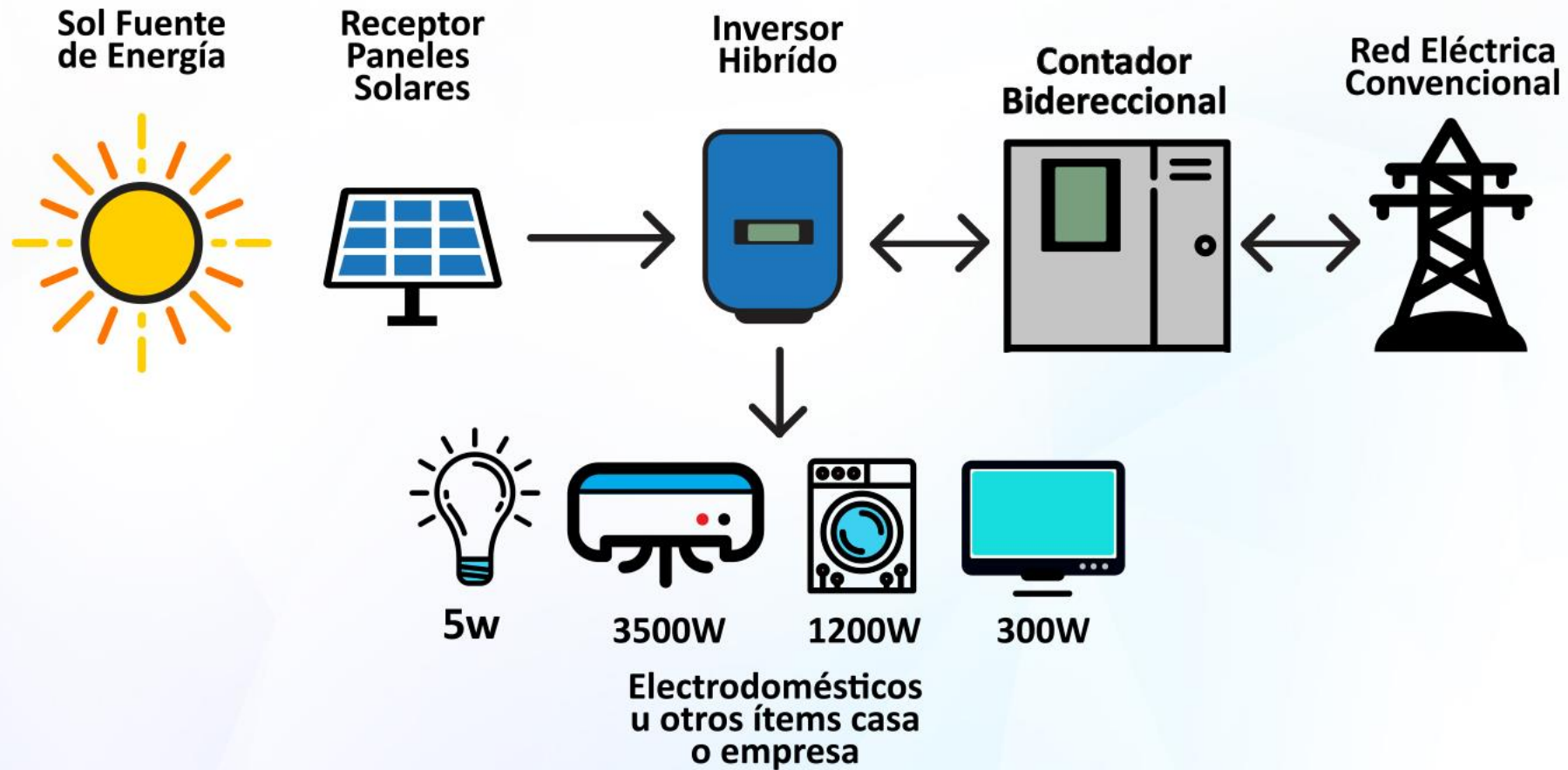


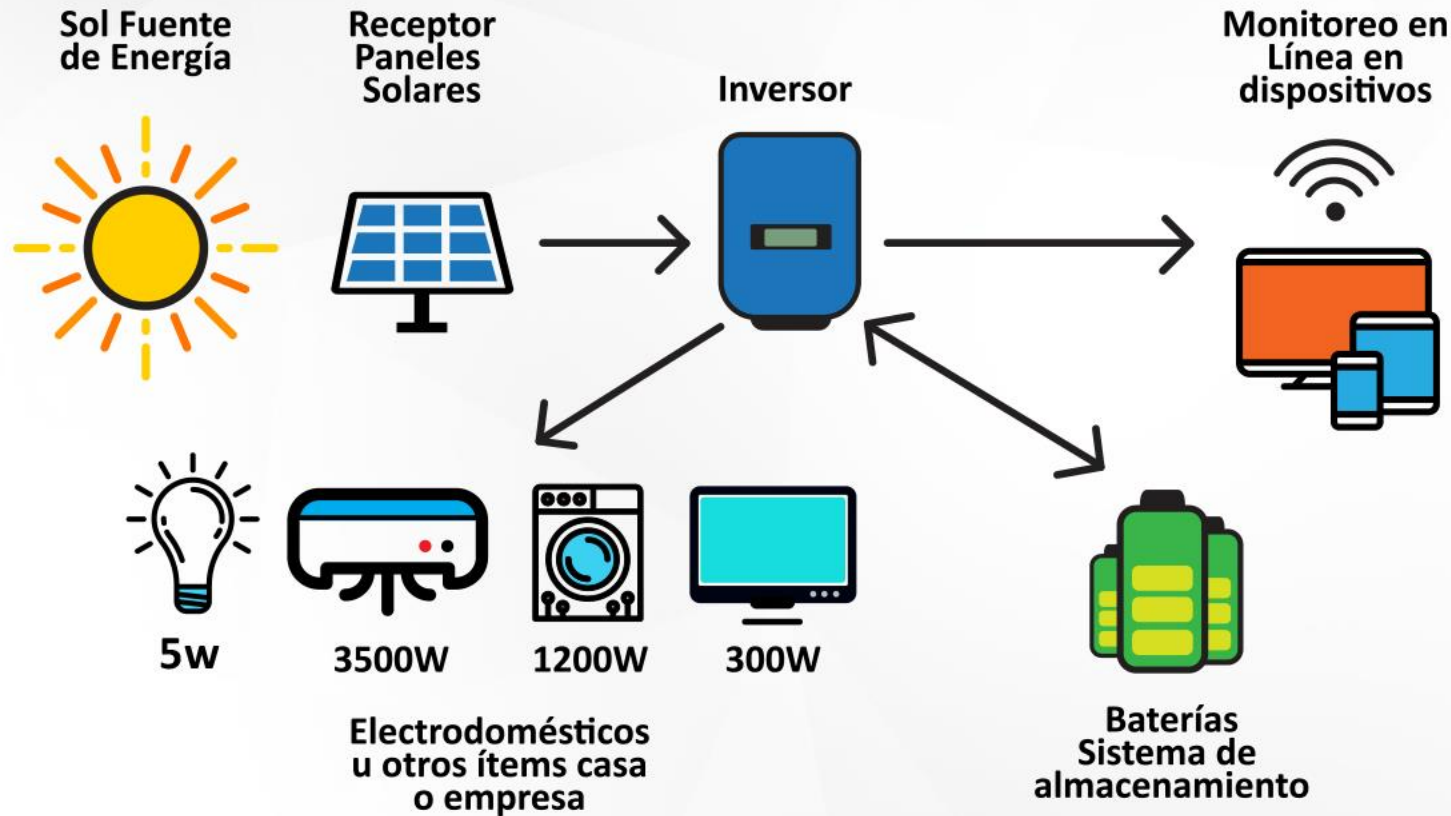


**Telkes  
Solar Queen**  
Eficiencia Energética

## Sistema Grid Tied

El sistema Grid-Tied consiste en que la energía generada se consume primeramente en las cargas que se encuentren en funcionamiento, y en caso de haber exceso de generación, ésta se inyecta a la red de suministro público provocando que el medidor “gire hacia atrás”, con el fin de venderle la energía sobrante a la empresa eléctrica o de tomarle, en caso de que se presenten picos de consumo por encima de lo estimado.





## Sistema OFF Grid (Aislado)

El sistema Off Grid, es la solución ideal para quienes ya sea por decisión propia o por necesidad, quieren abastecerse de Energías renovables en lugares donde no existe suministro eléctrico de Red.

Ofrecemos Kit Solares para dar de forma rápida y sencilla energía eléctrica a lugares aislados. Nuestros sistemas pueden ser suministrados en forma independiente, o integrados en un gabinete listo para usar.

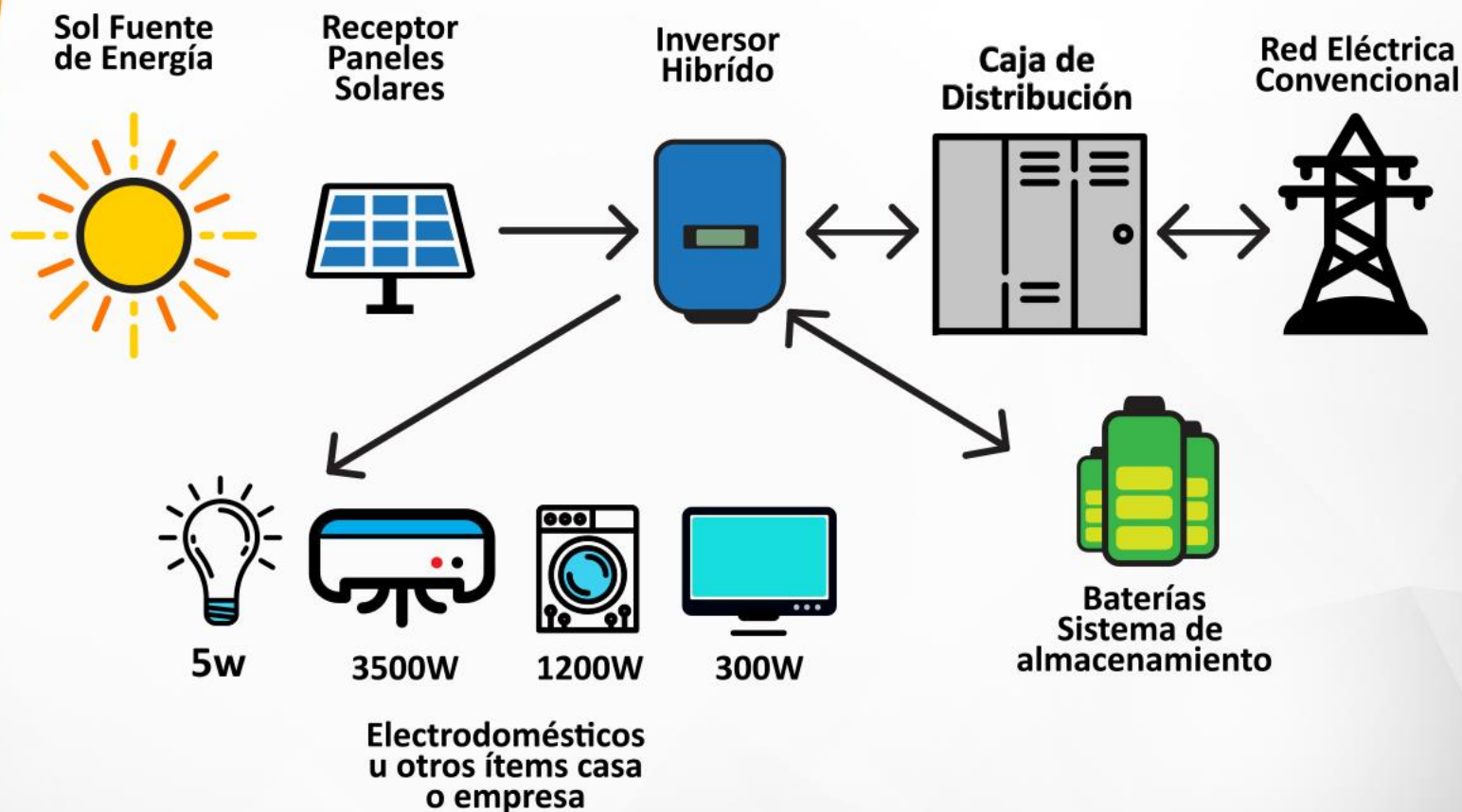


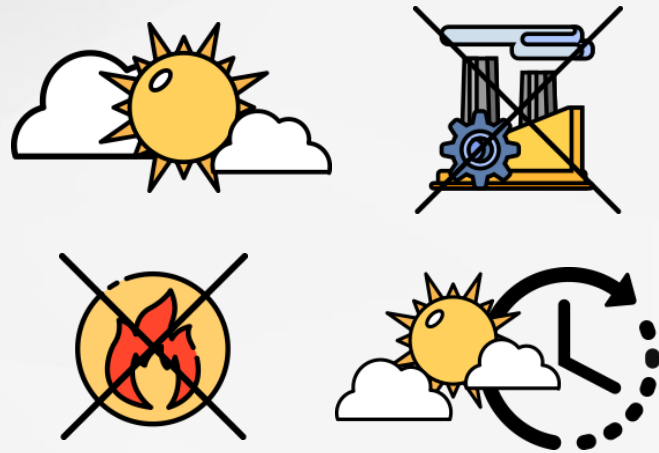


## Sistema Híbrido

Un sistema fotovoltaico solar híbrido es una combinación de la tecnología de la energía solar y la Red Eléctrica en el que se puede integrar de la mejor forma ambas fuentes de Energía.

Si la energía producida a través de generadores fotovoltaicos es suficiente para el consumo de los hogares, el inversor utiliza la energía fotovoltaica y carga los excedentes de energía a la batería.





Proviene de una fuente inagotable, EL SOL.

No contamina, no produce emisiones de CO2 u otros gases.

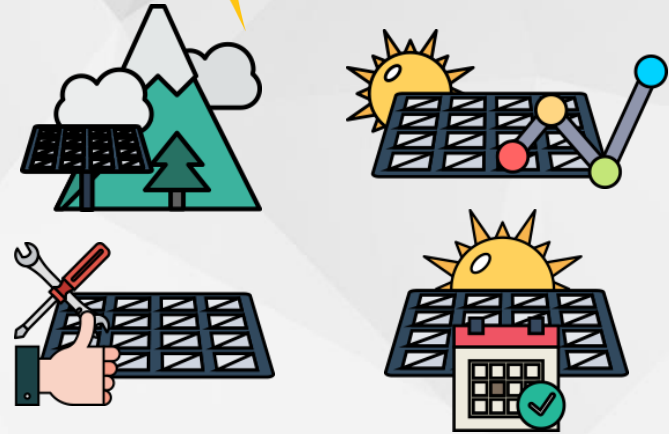
No precisa de un suministro exterior, no consume combustible, ni necesita presencia de otros recursos como el agua o el viento.

La mayor producción coincide con las horas de mayor consumo.

## BENEFICIOS



**Telkes Solar Queen**  
Eficiencia Energética



Elevada versatilidad, los sistemas son sencillos, pueden instalarse en casi cualquier lugar y las instalaciones pueden ser de cualquier tamaño.

Las instalaciones son fácilmente modulares, con lo que se puede aumentar o reducir la potencia instalada fácilmente según las necesidades.

Las plantas apenas requieren mantenimiento y tienen un riesgo de avería muy bajo.

Los módulos gozan de una larga vida.





Los sistemas resisten condiciones climáticas extremas: granizo, viento, frío.

Es un sistema de aprovechamiento de energía idóneo para zonas donde el tendido eléctrico no llega o es dificultoso y costoso su traslado.

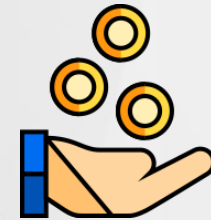
Atrae inversionistas

Mejora su imagen al generar energía no contaminante.

## BENEFICIOS



**Telkes Solar Queen**  
Eficiencia Energética



El coste de los componentes disminuye a medida que avanza la tecnología.

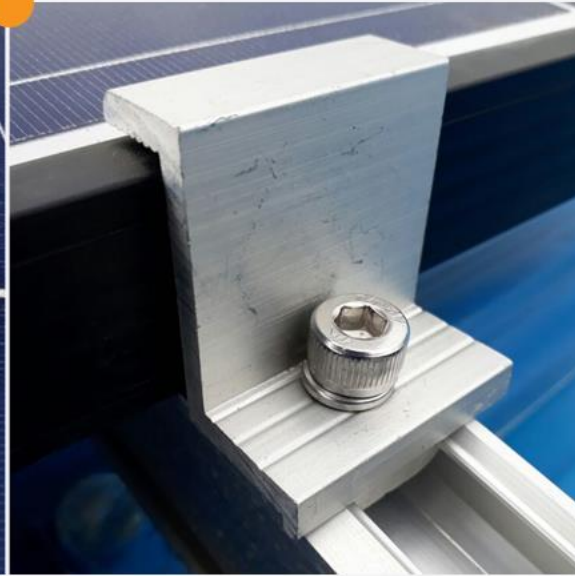
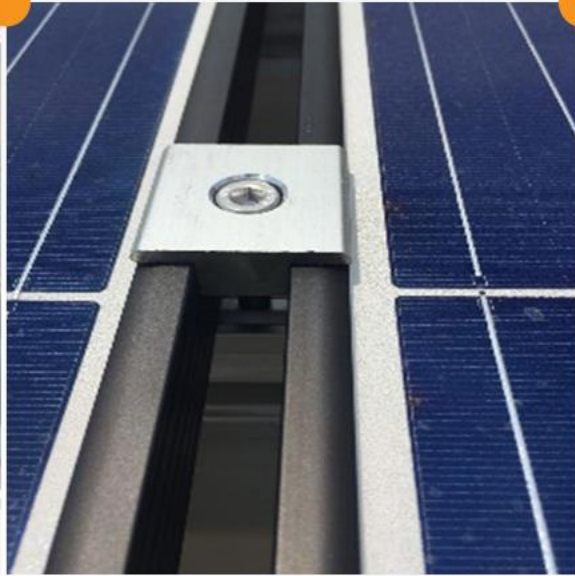
Proporciona ahorros económicos.

Está demostrado que la generación de energía limpia es un valor añadido a la imagen individual de las personas o empresas contribuyen a su desarrollo. Valores como “responsabilidad”, “sostenibilidad”, “preservación del medioambiente”, “tecnología”, “compromiso”, “futuro” e “innovación” son valores positivos con los que se identifica a las marcas que promueven el uso de las energías renovables.



**Telkes Solar Queen**  
Eficiencia Energética

## Estructura & Sistema de Anclaje de Paneles con certificación





**Telkes Solar Queen**  
Eficiencia Energética

Puesta a tierra





**Telkes Solar Queen**  
Eficiencia Energética

## Cableado & Canalización





## Proyectos con Almacenamiento en Baterías





## Auditorias e Interventorias



# Formación & Capacitación Continua





# Sistemas de monitoreo



SNMP Web Pro 1.1

Information

- Status
- Power statistic
- Basic information
- Inverter setting
- Parameters setting
- MyPower Management

Control

- Real-time control
- System configuration
- Web
- E-mail
- SMS
- Upload
- Event action
- System time
- SNMP configuration

Log

- Event log
- Data log

Help

- Serial Port Debug

Power flow

Inverter status

Inverter mode: Battery Mode	Battery temp: 0.0 °C
Silence buzzer: true	Wide AC input: false
Buzzer audible in standby mode: false	
Fault type:	
Inverter warning: Solar input 1 voltage exceed the acceptable range	

Real time information

PV1 input voltage: 0.0 V	PV1 input power: 0 W
PV2 input voltage: 0.0 V	PV2 input power: 0 W
Grid Voltage: 223.8 V	Battery voltage: 50.5 V
Load level: 20 %	Battery capacity: 81 %
Grid frequency: 60.0 HZ	Charging current: 0.0 A
AC output active power: 954 W	AC Output apparent power: 1036 W
Inner temperature: 36 °C	MAX component temperature: 40 °C

EMD information

EMD temp.: --- °C	Humidity: --- %
-------------------	-----------------







- Ingeniería
- Seguridad & Equipo de Trabajo



## Proyectos Hogar

Híbridos,  
Aislados y  
Atados a la Red  
Convencional



# GRID TIED

Sistema Interconectado a la Red



Instalación de  
Sistema Solar Fotovoltaico  
Interconectado de  
3 kWp en Cali- Valle del Cauca

# GRID TIED

Sistema Interconectado a la Red



Instalación de  
Sistema Solar Fotovoltaico  
Interconectado de  
6 kWp en Piendamó - Cauca



# GRID TIED

Sistema Interconectado a la Red



Instalación de  
Sistema Solar Fotovoltaico  
Interconectado de 3kWp en  
km 30 -Dagua – Valle del Cauca



# GRID TIED

Sistema Interconectado a la Red



Instalación de  
Sistema Solar Fotovoltaico  
Interconectado de 1kWp en  
Dagua – Valle del Cauca



# GRID TIED

Sistema Interconectado a la Red



Instalación de  
Sistema Solar Fotovoltaico  
Interconectado de 3,24kWp en  
Cali – Valle del Cauca

# GRID TIED

Sistema Interconectado a la Red



Instalación de  
Sistema Solar Fotovoltaico  
Interconectado de 1kWp en  
Yumbo – Valle del Cauca





# GRID TIED

Sistema Interconectado a la Red



Instalación de  
Sistema Solar Fotovoltaico  
Interconectado de 2kWp en  
Cali – Valle del Cauca  
Barrio Bretaña



# GRID TIED

Sistema Interconectado a la Red



Instalación  
de Sistema Solar  
Fotovoltaico Interconectado  
de 2kWp  
en Santa Marta - Magdalena



# GRID TIED

Sistema Interconectado a la Red



Instalación  
de Sistema Solar Fotovoltaico  
Interconectado de 1kWp  
en Cali – Valle del Cauca  
Barrio San Fernando



# GRID TIED

Sistema Interconectado a la Red



Instalación  
de Sistema Solar Fotovoltaico  
Interconectado de 20kWp  
en Santa Marta - Magdalena

# GRID TIED

Sistema Interconectado a la Red



Instalación  
de Sistema Solar Fotovoltaico  
Interconectado de 24kWp  
en Girardota – Antioquia  
ECOSESA

# GRID TIED

Sistema Interconectado a la Red



Instalación de  
Sistema Solar Fotovoltaico  
Interconectado de 15kWp  
en Cali – Valle del Cauca



# GRID TIED

Sistema Interconectado a la Red



Instalación  
de Sistema Solar Fotovoltaico  
Interconectado de 117kWp  
en Guarne – Antioquia  
PREMEX

# GRID TIED

Sistema Interconectado a la Red  
Sistema  
Interconectado  
a la Red



Mantenimiento  
SFV on grid Colombina  
Yumbo – Valle del Cauca



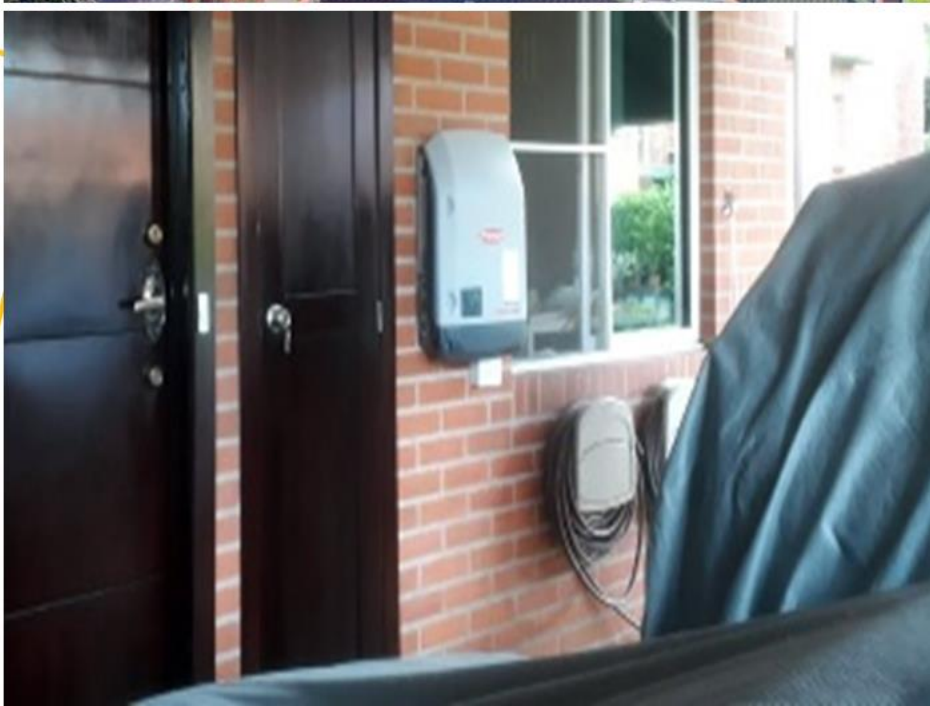


# HYBRID

Sistema Híbrido  
(On Grid / Off Grid)



Instalación  
de Sistema Solar Fotovoltaico  
Hybrd de 10kWp en  
Cali – Valle del Cauca  
Instalación de sistema Solar  
FV On grid de 9kWp

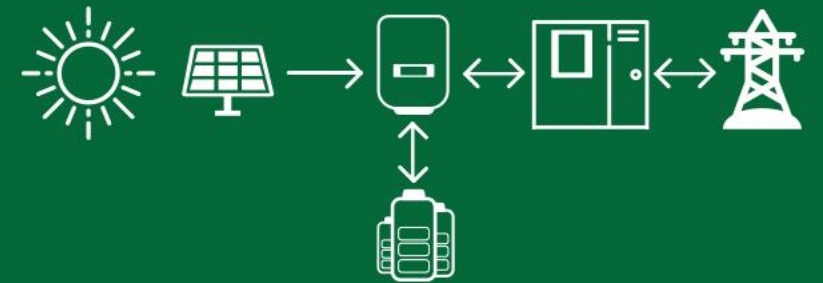


# HYBRID

Sistema Híbrido  
(On Grid / Off Grid)



Instalación  
de Sistema Solar Fotovoltaico  
Hybrd de 5kWp  
en Cali – Valle del Cauca

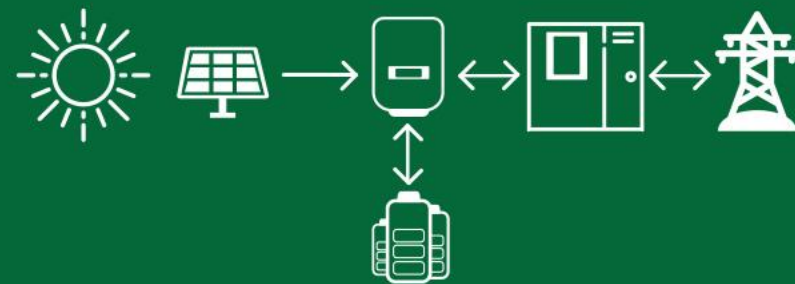


# HYBRID

Sistema Híbrido  
(On Grid / Off Grid)



Instalación  
de Sistema Solar Fotovoltaico  
Hybrdy de 4,5kWp en  
Cali – Valle del Cauca  
Sector Pance



# HYBRID

Sistema Híbrido  
(On Grid / Off Grid)

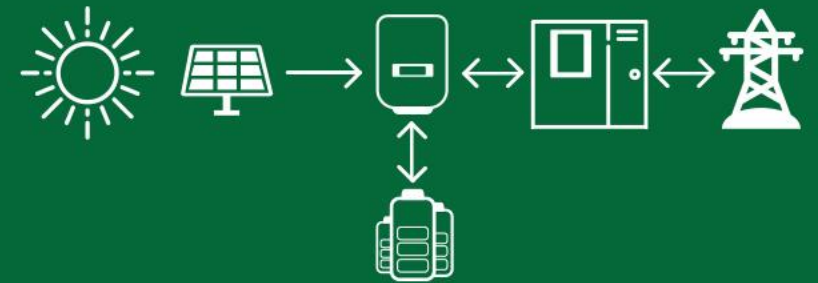


# HYBRID

Sistema Híbrido  
(On Grid / Off Grid)



Instalación  
de Sistema Solar Fotovoltaico  
Hybrd de 2kWp  
en La Buitrera  
(Cali) – Valle del Cauca



# HYBRID

Sistema Híbrido  
(On Grid / Off Grid)



Instalación  
de Sistema Solar Fotovoltaico  
Hybrid de 7kWp  
en Cabildo Indígena  
de Tacueyó (Toribio) – Cauca

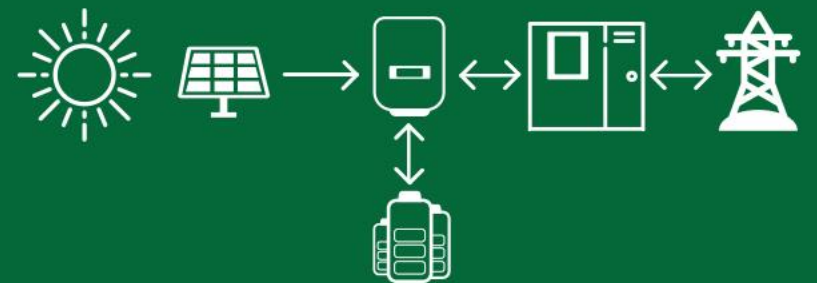


# HYBRID

Sistema Híbrido  
(On Grid / Off Grid)



Instalación  
de Sistema Solar Fotovoltaico  
Hybrido de 2kWp  
en Reserva de Rio Claro  
(Jamundí) – Valle del Cauca

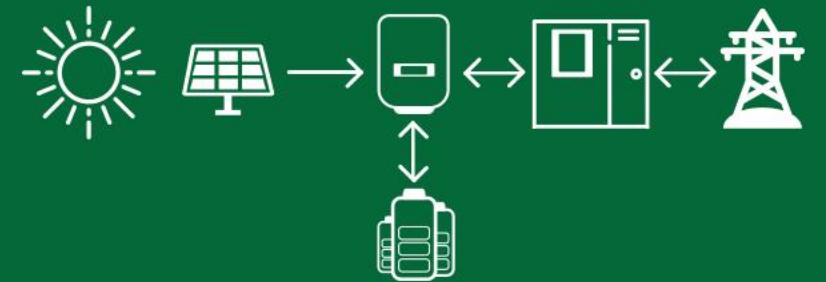


# HYBRID

Sistema Híbrido  
(On Grid / Off Grid)



Instalación  
de Sistema Solar Fotovoltaico  
Hybryd de 6,4kWp  
en la Flora Cali – Valle del Cauca



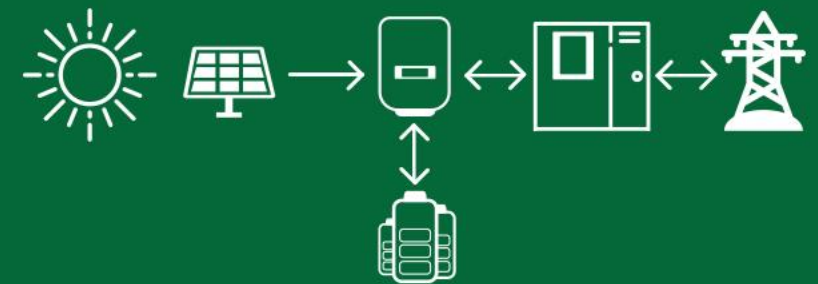


# HYBRID

Sistema Híbrido  
(On Grid / Off Grid)



Instalación  
de Sistema Solar Fotovoltaico  
Hybrdy de 1,9 kWp  
en Pance Cali – Valle del Cauca



# HYBRID

Sistema Híbrido  
(On Grid / Off Grid)



Instalación  
de Sistema Solar Fotovoltaico  
Hybrid de 1 kWp  
en Santander  
de Quilichao – Cauca

# HYBRID

Sistema Híbrido  
(On Grid / Off Grid)



Instalación  
de Sistema Solar Fotovoltaico  
Hybrid de 1,68 kWp  
en Dapa Valle del Cauca

# HYBRID

Sistema Híbrido  
(On Grid / Off Grid)



Instalación  
de Sistema Solar Fotovoltaico  
Hybrid de 10 kWp  
en Cali - Valle del Cauca



# HYBRID

Sistema Híbrido  
(On Grid / Off Grid)



Instalación  
de Sistema Solar Fotovoltaico  
Hybrd de 10 kWp  
GANE APUESTAS  
en Cali - Valle del Cauca



# HYBRID

Sistema Híbrido  
(On Grid / Off Grid)



Instalación  
de Sistema Solar Fotovoltaico  
Hybrido de 1.8 kWp  
Valle del Cauca

# HYBRID

Sistema Híbrido  
(On Grid / Off Grid)



Instalación  
de Sistema Solar Fotovoltaico  
Hybrid de 560 kWp  
Puerta Automatica

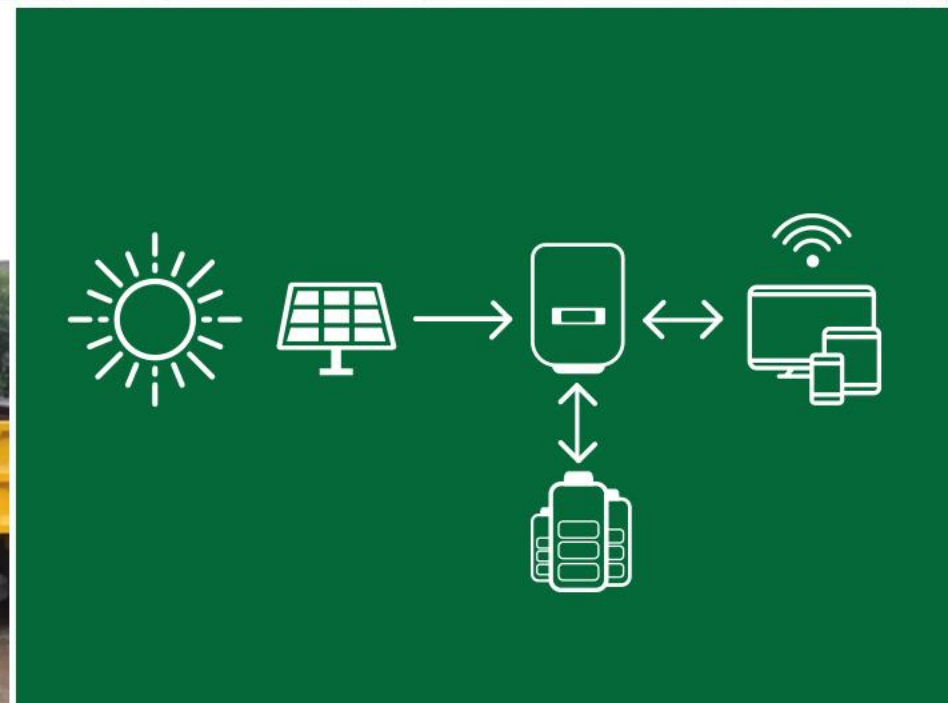


# OFF-GRID

Sistema Aislado



Instalación  
de Sistema Solar Fotovoltaico  
Off Grid de 540Wp  
en Yumbo - Valle del Cauca  
AGRAF INDUSTRIAL



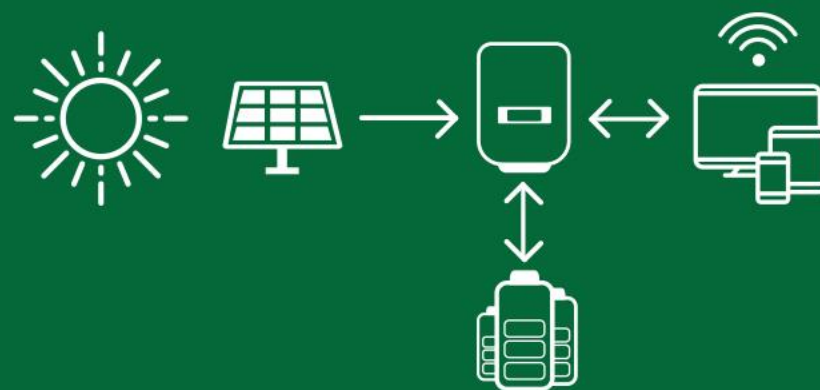


# OFF-GRID

Sistema Aislado



Instalación  
de Sistema Solar Fotovoltaico  
aislado de 500 Wp  
en ECOHOTEL CIELO VERDE  
Calima - Valle del Cauca

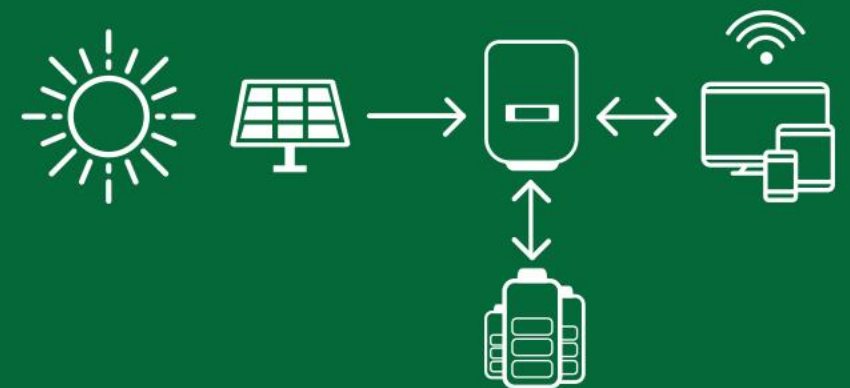


# OFF-GRID

Sistema Aislado



Instalación  
de Sistema Solar Fotovoltaico  
aislado de 1kWp Para puerta  
eléctrica autónoma  
Dagua - Valle del Cauca



# OFF-GRID

Sistema Aislado  
Sistema Aislado



Instalación  
de Sistema Solar Fotovoltaico  
aislado de 3 kWp  
en La Carolina, sector La Sirena -  
Valle del Cauca



# HYBRID

Sistema Híbrido  
(On Grid / Off Grid)



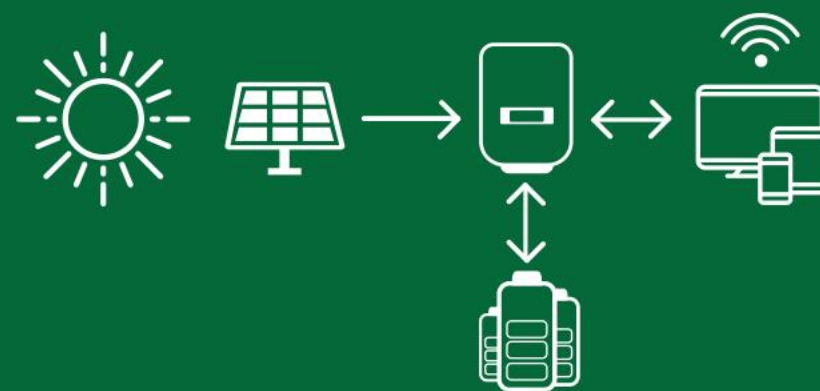
Instalación  
de Sistema Solar Fotovoltaico  
aislado de 1kWp  
en Yumbo - Valle del Cauca  
HOTEL LAS ORQUIDEAS

# OFF-GRID

Sistema Aislado



Instalación  
de Sistema Solar Fotovoltaico  
aislado de  
1kWp en KM 14  
Via al mar - Valle del Cauca



# OFF-GRID

Sistema Aislado



Instalación  
de Sistema Solar Fotovoltaico  
aislado de 2kWp  
en Esmeraldas - Ecuador



# OFF-GRID

Sistema Aislado

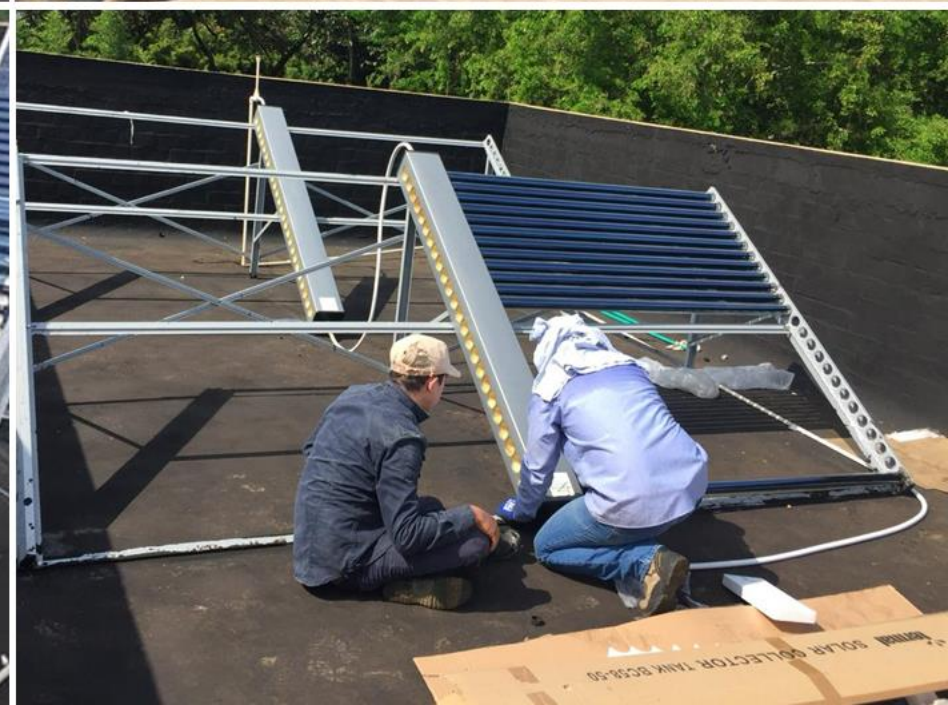


Instalación  
de Sistema Solar Fotovoltaico  
aislado de 1.8kWp  
Corregimiento La Playa  
Tacueyó Cauca





Instalación de Sistema de  
colectores solares para piscina  
Sector Pance  
Cali, Valle del Cauca







Instalación de Sistema  
de colectores solares para duchas  
Potrerito  
Jamundí - Valle del Cauca



Instalación  
de Sistema de colectores  
solares para duchas, 300 litros.  
Cali (Sector Pance)





Instalación de luminarias  
Led solares Autónomas  
Cali (Sector Pance)

# SECURITY



Instalación  
Cerca Eléctrica con  
Energía Solar  
Sector Pance





# Proyectos Industriales



# Proyectos a Nivel Industrial



Telkes Solar Queen  
Eficiencia Energética

# Proyectos a Nivel Industrial



Telkes Solar Queen  
Eficiencia Energética

# Proyectos a Nivel Industrial



Telkes Solar Queen  
Eficiencia Energética



# Proyectos a Nivel Industrial



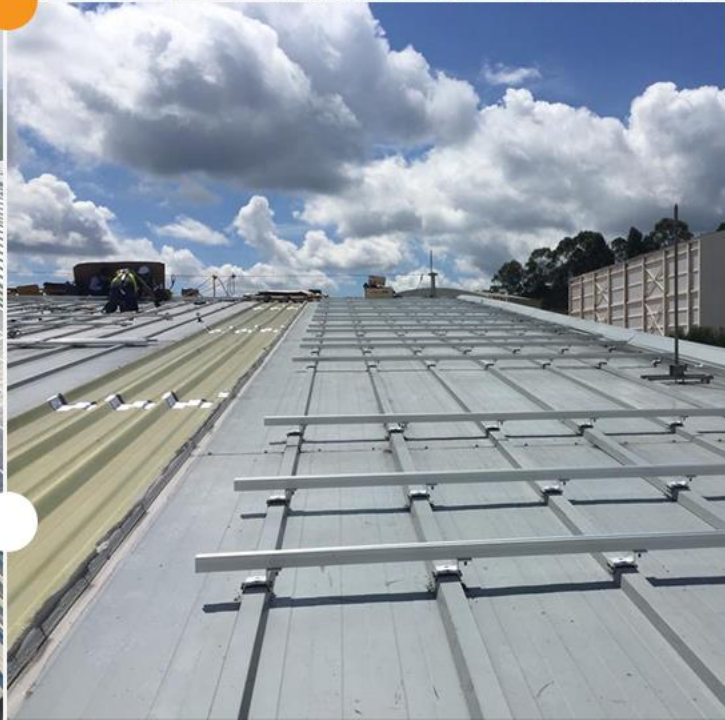
Telkes Solar Queen  
Eficiencia Energética

# Proyectos a Nivel Industrial



Telkes Solar Queen  
Eficiencia Energética

# Proyectos a Nivel Industrial



Telkes Solar Queen  
Eficiencia Energética

# Proyectos a Nivel Industrial



Telkes Solar Queen  
Eficiencia Energética





## SOLAR ENERGY INTERNATIONAL

renewable energy education for a sustainable future

Nuestro equipo de trabajo son profesionales con estudios y experiencia en Estados Unidos y España, certificados para cumplir los más altos estándares internacionales en la implementación y gestión de proyectos de energía renovable.

Diseño e Instalación de Sistemas fotovoltaicos Interconectados

SOLAR ENERGY INTERNATIONAL – Paonia  
Estados Unidos

Instituto de Educación Vista Alegre Madrid  
Centro Profesional de Oficios  
Gestiona de Oficios S.L  
Madrid España



# SERVICIOS

## ● Consultoría Energética

- Visita técnica.
- Inspecciones Termográficas.
- Medición con Analizador de Redes.
- Mediciones del sistema Puesta a Tierra.

## ● Diseño de Proyecto Energético

- Visita técnica
- Calculo energético
- Recomendación para calculo estructural



## ● Implementación de Soluciones Energéticas

## ● Servicio de Mantenimiento



## Contacto en Panamá

---

- Juan Fernando García: (+507) 6576-1207
- Edwin González: (+507) 6087 – 8997
  
- [Egonzalez@r3ee.com.co](mailto:Egonzalez@r3ee.com.co)

