ExpoSolar Colombia 2026
Energía renovable, futuro imparable

BIOSOLAR ENERGY

PONENCIA EXPOSOLAR COLOMBIA

Sistemas híbridos On Grid: Dimensionamiento y Legalización en Colombia

Criterios técnicos de dimensionamiento, integración al Sistema de Distribución Local y la ruta regulatoria ante el Operador de Red.

Ing. Jeisson Galet
Especialista Fotovoltaico

ESTRUCTURA DE LA PRESENTACIÓN

Contenido Principal

BIOSOLAR ENERGY

01. ¿Que son los sistemas híbridos on grid?
Integración de red eléctrica y baterías para respaldo.

02. Ventajas y comparativas.
Ahorro económico, autonomía y continuidad energética.

03. Consideraciones
Perfil de consumo, área disponible e infraestructura.

04. Dimensionamiento
Cálculo de potencia fotovoltaica, baterías e inversor.

05. Marco normativo
Normativa CREG 174, RETIE y Ley 1715.

06. Tipo de proyecto
Aplicaciones en sectores residencial, comercial e industrial.

07. Proceso de conexión
Etapas y trámites ante el Operador de Red.

08. Documentación requerida
Planos unifilares, memorias técnicas y certificación OIA.

09. Casos de éxito
Proyectos instalados, rendimiento y retorno de inversión.

10. Preguntas
Espacio para resolver dudas del auditorio.

01. ¿QUE SON LOS SISTEMAS HÍBRIDOS ON GRID?

¿Qué es un Sistema e Inversor Híbrido On-Grid?

Conversión Inteligente DC / AC

Transforma la energía fotovoltaica DC en AC para consumos locales e inyección.

Sincronización Bidireccional con la Red

Suministra faltantes desde la red y entrega excedentes cuando la batería está llena.

Gestión Avanzada de Almacenamiento

Administra ciclos de carga/descarga priorizando autoconsumo o tarifas horarias.

Salida de Respaldo Cargas Críticas (Backup)

Mantiene activos circuitos esenciales durante fallas o cortes del fluido eléctrico.



BIOSOLAR ENERGY

Comparativa entre arquitecturas fotovoltaicas

Características	On Grid	Off Grid	Híbrido On-Grid
Conexión a la red	Sí	Si	Sí
Baterías	No	Sí	Sí
Funciona en apagones	No	Sí	Sí
Inyección de excedentes	Sí	No	Sí
Costo inicial	Bajo	Alto	Medio-Alto

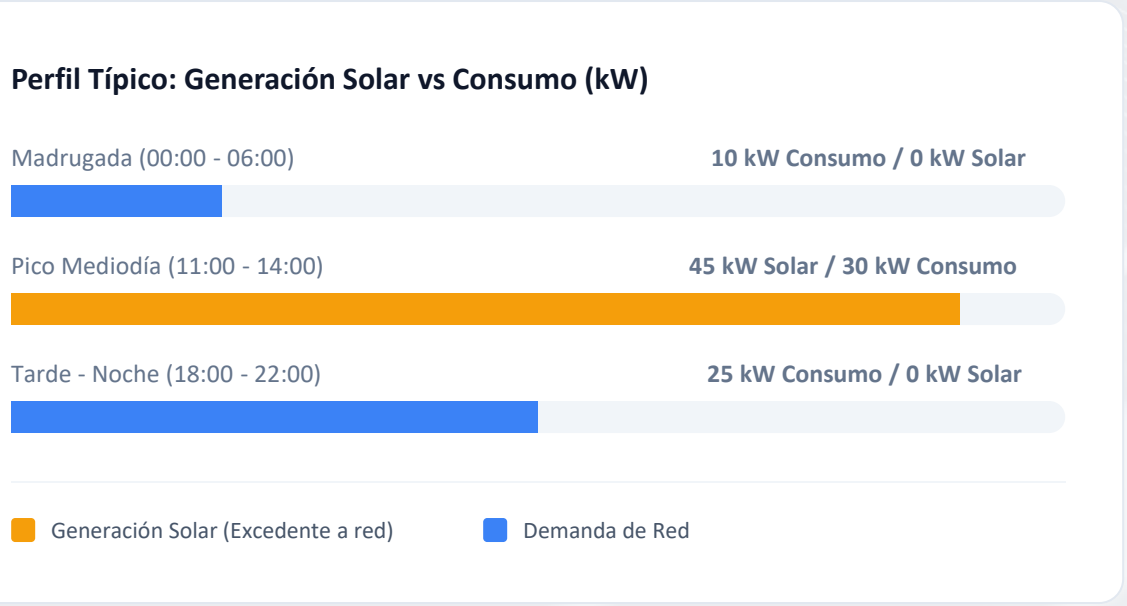
Premisa de Ingeniería On Grid

Maximizar autoconsumo instantáneo durante horas de mayor radiación solar en Colombia.

03. CONSIDERACIONES

Consideraciones

Es fundamental tener en cuenta los siguientes aspectos para realizar una correcta selección y dimensionamiento del sistema, garantizando su funcionamiento adecuado y acorde a las necesidades del usuario.



Frecuencia de Cortes Eléctricos

Determina la necesidad real de respaldo y la autonomía del banco de baterías requerida.

Límite de Inyección Permitido

Verifica capacidad de transformación del OR y regulación local de excedentes.

Estabilidad de la Red Local

Identifica fluctuaciones de tensión y frecuencia que afecten la sincronización del inversor.

Identificación de Cargas Críticas

Separa circuitos esenciales (iluminación, refrigeración) de cargas de alto consumo no esenciales.

04. DIMENSIONAMIENTO

Datos de Entrada Requeridos



Factura de Energía
Histórico de consumo mensual en kWh/mes.

Tipo de Suministro
Monofásico, bifásico o trifásico y tensión de red.

Recurso Solar (HSP)
Horas Sol Pico de la ubicación (ej. 4.0 HSP).

Espacio Disponible
Área útil de cubierta o suelo sin sombras.

Condiciones Regulatorias
Verificar que se cumpla con la normativa vigente

Cuadro de Cargas Críticas
Potencia instalada y horas de respaldo deseadas.

¿Se hará inyección de excedentes?
Decisión de inyección de excedentes al OR.

PASO 01. CÁLCULO DE DEMANDA

Consumo Diario y Cuadro de Cargas Críticas

Determinar la demanda de energía y cargas críticas.

- Consumo diario total ($kWh/día$): Este dato lo obtenemos del recibo de electricidad.

4.0 HSP

Ejemplo de Facturación: 950 kWh/mes

Consumo Diario Total **($kWh/día$):** $\frac{950kWh/mes}{30} = \frac{31{,}66kwh/dia}{4HSP} = \mathbf{7{,}91}kWP$

Cant.	Carga Crítica	Unit. (kW)	Total (kW)	Uso (h)	Energía (kWh)
1	**Nevera**	0.50 kW	0.50 kW	4 h	**2.00 kWh**
2	**Aire Acondicionado**	1.20 kW	2.40 kW	2 h	**4.80 kWh**
8	**Computadores**	0.15 kW	1.20 kW	3 h	**3.60 kWh**
10	**Iluminación LED**	0.05 kW	0.50 kW	6 h	**3.00 kWh**
2	**Motobomba**	1.00 kW	2.00 kW	1.5 h	**3.00 kWh**
4	**Televisores**	0.13 kW	0.52 kW	6 h	**3.12 kWh**
10	**Cámaras de Seguridad**	0.015 kW	0.15 kW	24 h	**3.60 kWh**
TOTALES SIMULTÁNEOS:			**7.27 kW**		**23.12 kWh**

PASO 02. ALMACENAMIENTO

Cálculo del Banco de Baterías

$$\text{Capacidad}_{\text{necesaria}} = \frac{\text{Consumo cargas críticas (kWh)}}{\text{Profundidad de Descarga (DOD)}}$$

OPCIÓN 1: MÓDULO 10AH 51,2V

Batería 100 Ah / 51.2 V

Capacidad útil unitaria = 100Ah × 51.2V × 0.8 DOD = **4.0 kWh**

$$\text{Capacidad necesaria} = \frac{23{,}12\text{kW}}{4\text{kW}} = 5{,}78 \approx \textbf{6 baterias}$$



6 Baterías

OPCIÓN 2: MÓDULO 314 AH 51,2V

OPCIÓN RECOMENDADA

Batería 314 Ah / 51.2 V

Capacidad útil unitaria = 314Ah × 51.2V × 0.8 DOD = **12.8 kWh**

$$\textit{Capacidad necesaria} = \frac{23,12kW}{12,8kW} = 1,8 \approx \textbf{2 baterias}$$



2 Baterías

PASOS 03 Y 04. GENERACIÓN E INVERSIÓN

Cálculo del Campo Fotovoltaico e Inversor

ARREGLO FOTOVOLTAICO

Potencia Solar (kWp)

$$\textbf{Potencia solar (kWp)} = \frac{Consumo\ diurno + energia\ baterias}{HSP * P.Panel\ seleccionado} * 1{,}3$$

$$\textbf{Potencia solar (kWp)} = \frac{7,91 + 23,12}{4 * 0,625} * 1,3 = \frac{31,03}{2,5} * 1,3 = 16,1 \approx \mathbf{18}$$



18 Paneles de 625W

Potencia total instalada: 11.25 kWp DC

SELECCIÓN DEL INVERSOR

Potencia del Inversor (kW)

$$\textbf{Potencia Inversor (kWp)} = \frac{Carga\ total}{Eficiencia}$$

$$\textbf{Potencia del inversor} = \frac{7{,}27}{0{,}95} = \mathbf{7,65kW}$$



Inversor 10 kW Híbrido

Sincronizado On-Grid + Salida Backup

Referencias inversores USBATT



Especificaciones Familia R-KLNA

Parámetro	R6KLNA	R10KLNA	R12KLNA	R16KLNA
Potencia Máx. PV	9 kW	**15 kW**	18 kW	24 kW
Corriente Máx. PV	14 A	**14 A**	16 A	20 A
I_sc Cortocircuito	22 A	**22 A**	22 A	25 A
Capacidad On-Grid	6 kW	**10 kW**	12 kW	16 kW
Corriente Carga DC	135 A	**190 A**	250 A	260 A

PASO 05. FICHA TÉCNICA Y COMPONENTES

Configuración del Sistema

Resumen del Proyecto Híbrido

18 Paneles de 625 Wp
Tecnología N-Type TOPCon de alta eficiencia

2 Baterías de 314 Ah / 51.2 V
25.6 kWh útiles para 23.12 kWh de demanda crítica

1 Inversor Híbrido On-Grid 10 kW
Modelo R10KLNA con gestión inteligente



Normativa y Regulaciones Aplicables



CREG 174 DE 2021

Autogeneración Pequeña Escala

Regula la AGPE (≤ 1 MW), esquemas de entrega y venta de excedentes de energía.



RETIE

Seguridad Eléctrica

Requisitos técnicos y certificación de instalaciones fotovoltaicas y de almacenamiento.



LEY 1715 / LEY 2099

Incentivos Tributarios

Exención de IVA, deducción de renta (50%), exención arancelaria y depreciación acelerada.



REQUISITOS DEL OR

Normas de Operadores

Plataformas, formularios y manuales de interconexión específicos de cada zona.

Clasificación Regulatoria de los Proyectos Solares en Colombia

01 AGPE

Capacidad instalada o nominal igual o inferior a 1.000 kW (1 MW

02 AGGE

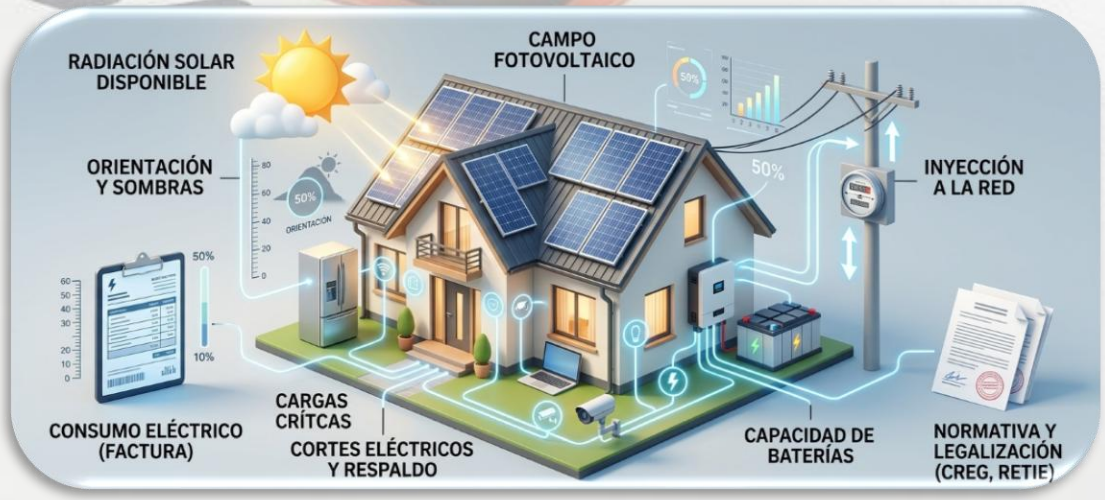
Capacidad instalada es superior a 1 MW.

03 GD

Capacidad menor a 1 MW Conectado al Sistema de Distribución Local

AGPE Se divide en dos grupos:

- **Aquellos con capacidad instalada o nominal menor o igual a 100 kW.**
- **Aquellos con capacidad instalada o nominal entre 100 kW y 1.000 kW.**



Proceso de conexión

Información necesaria para radicar y validar el proyecto ante el Operador de Red

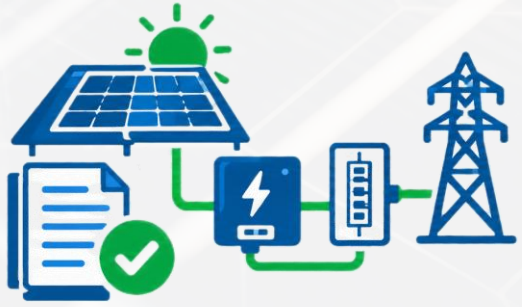
1 No se entregan excedentes a la red.

- Solicitud de conexión: Se deben anexar ciertos documentos, según el OR pueden variar.
- Verificación técnica y aprobación: se verifica el cumplimiento de las normas de los productos instalados, certificados de capacitación o experiencia específica del personal o empresa, sistema de control de no inyección a red y el cumplimiento de las reglas de protecciones.
- Visita para la conexión



2 Se entregan excedentes a la red.

- Verificar disponibilidad de la red.
- Solicitud de conexión ante el OR
- Verificación técnica y aprobación: se verifica el cumplimiento de las normas de los productos instalados, certificados de capacitación o experiencia específica del personal o empresa, sistema de control de no inyección a red y el cumplimiento de las reglas de protecciones.
- Visita para la conexión



07. PROCESO DE CONEXIÓN

Pasos para realizar el proyecto



Definir la clasificación del proyecto.



Consulta de disponibilidad de red:

Se debe verificar ante el Operador de Red la capacidad disponible en el punto donde se conectará el sistema.



Diseño e ingeniería.

-Memoria de cálculo.
-Plano unifilar.
-Ficha técnica de módulos e inversores.



Radicación de la solicitud.

-Formulario de conexión.
-Planos eléctricos.
-Especificaciones técnicas.
-Documentos exigidos por el operador.



Revisión y aprobación técnica

El Operador de Red analiza:
-Capacidad de la red.
-Cumplimiento de requisitos técnicos.
-Niveles de tensión.
-Protecciones anti-isla.



Instalación del sistema

-Montaje de paneles.
-Instalación de inversores.
-Protecciones AC y DC.
-Puesta a tierra.
-Señalización reglamentaria



Certificación RETIE

La instalación debe cumplir el RETIE y obtener:
-Declaración de cumplimiento.
-Inspección RETIE (cuando aplique).
-Certificados de conformidad de equipos requeridos



Instalación del medidor bidireccional



Registro comercial y operación

-Se firma el acuerdo o contrato de conexión.
-Se habilita la compensación de excedentes.
-El proyecto entra en operación comercial.

Casos de éxito



CASOS REALES EN COLOMBIA

Impacto de los Sistemas Híbridos

Instalaciones comerciales e industriales han logrado mitigar hasta un **85% del costo de energía** manteniendo un respaldo ininterrumpido en cargas críticas de producción.

Energía

Cálculo consumo y excedentes del 01 Jun al 30 Jun (30 días)

Autogenerador Energia (kWh)

Importó/consumo		Excedentes		Saldo
120.35	-	1242.05	=	-1121.7

FNCER Capacidad instalada: 8

Valores Facturados	kWh	Costo	Valor ($)
Exc1 jul-26	-120,350	902,280	$-108.589,40
Exc2 jul-26	-1.121,700	490,329	$-550.001,73
Energía jul-26	120,350	902,280	$108.589,40
Costo c jul-26	120,350	117,210	$14.106,22
Total Energía			$ -535.895,51

85%
Ahorro en Factura

0 ms
Corte en Cargas Críticas

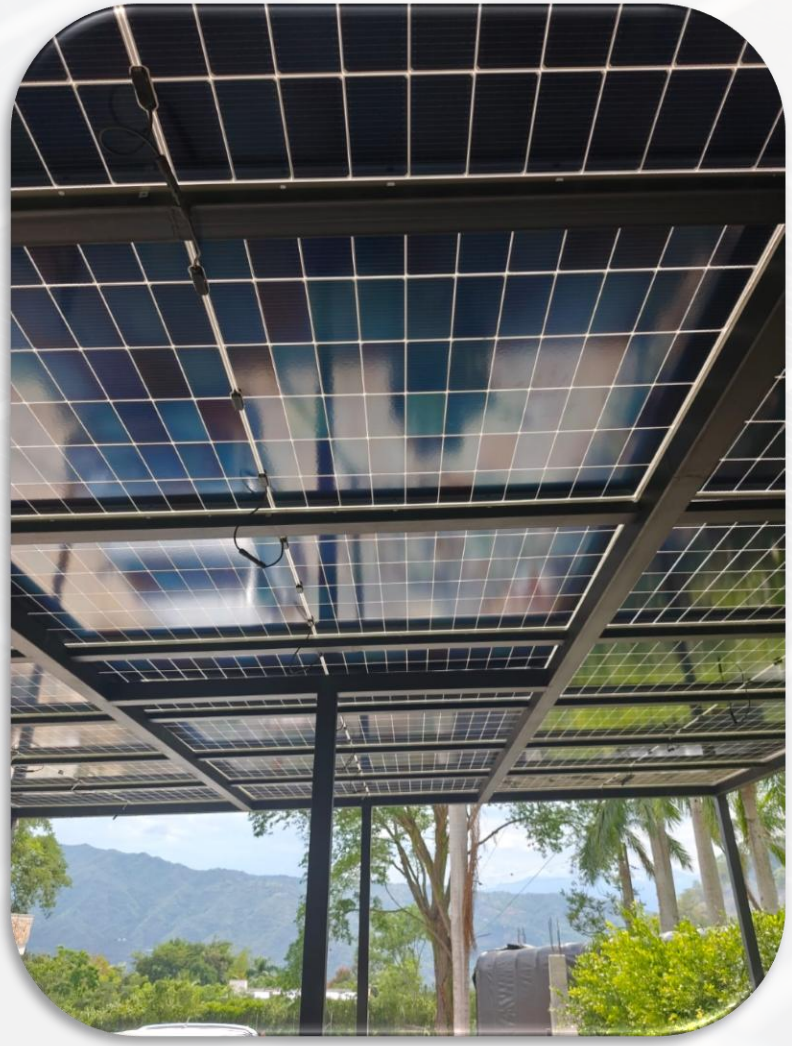
Casos de éxito

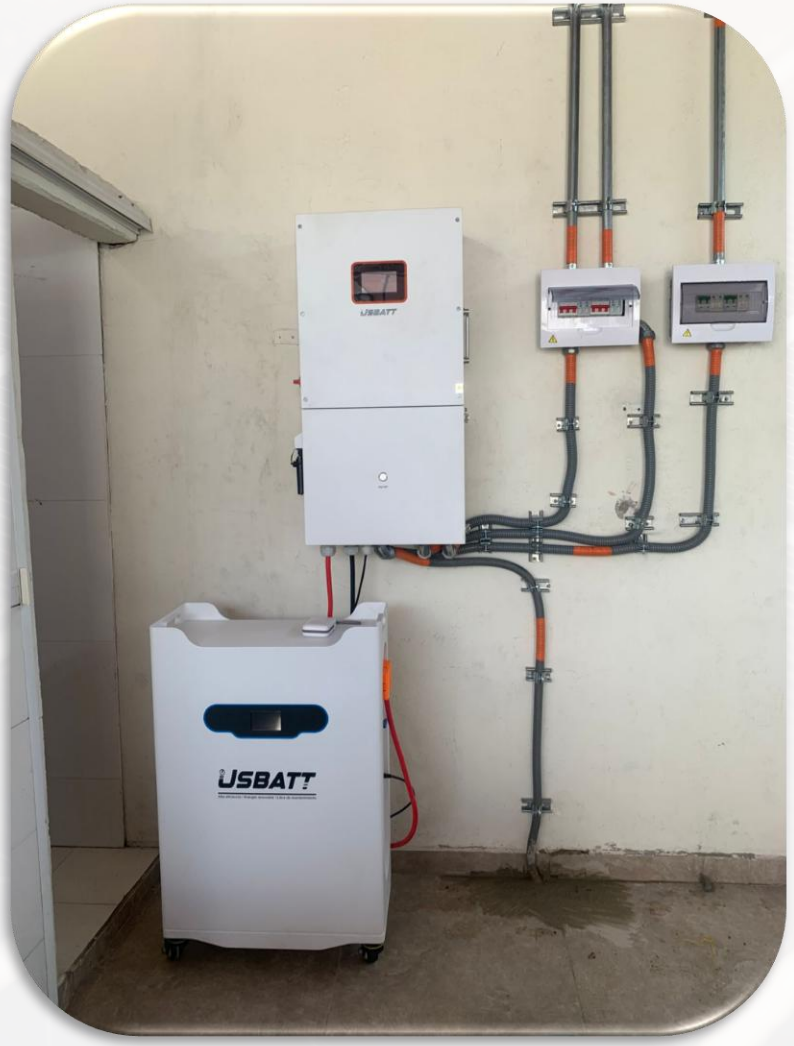




Casos de éxito







ExpoSolar Colombia 2026
Energía renovable, futuro imparable

BIOSOLAR ENERGY

¿Preguntas o Dudas Técnicas?

¡Muchas gracias por su atención en Expo solar Colombia 2026!

RECUERDA…

Levantar la mano para pedir la palabra

VISITANOS EN EL STAND
¡CONOCE NUESTROS PRODUCTOS!
STAND 208

ingenieriadeproyectos@biosolarenergy.com.co | www.biosolarenergy.com.co