



VIII CONGRESO
INTERNACIONAL

Incorporación de **BATERÍAS** en el
dimensionamiento de los sistemas,
una realidad que no se puede aplazar

Planta híbrida Solar-Diesel: una alternativa para la reducción del consumo de combustible en comunidades aisladas

Fabio Sánchez

Ingeniero Electricista

Magister en Energías Renovables

Director del área de Generación, Generacol





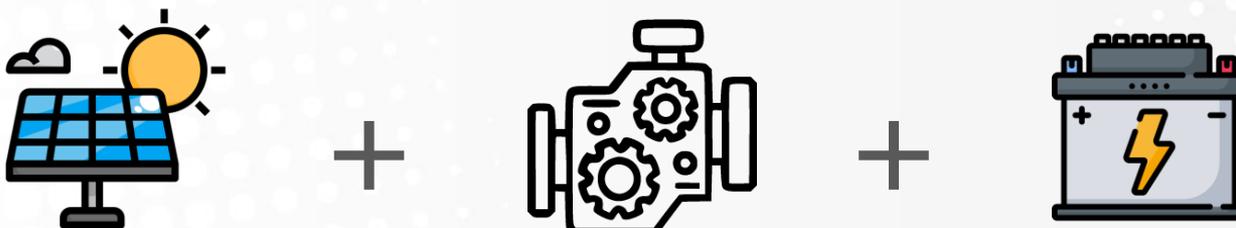
Contenido



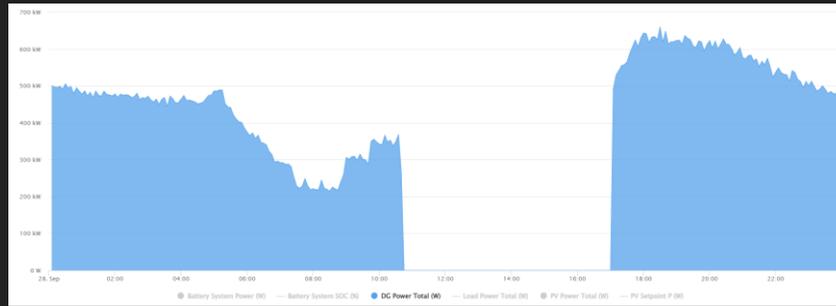
- Concepto de sistemas híbridos
- Experiencia
- Criterios de participación del Mix
- Dimensionamiento del sistema de baterías
- Consideraciones de seguridad
- Conclusiones

Sistemas híbridos

Son sistemas de producción de energía, que combinan varias fuentes de manera simultánea, en condición de sincronismo y control de despacho según la disponibilidad energética.



DG



PV



BAT





Control dinámico del despacho energético.

Al tratarse de sistemas aislados, no pueden existir excesos de producción y tampoco se puede llevar a potencias inferiores al 30% a las fuentes Diesel.



**Taraira,
Vaupés**
55% ahorro
de Diesel



**Puerto
Cachicamo,
Guaviare**
100% ahorro de
Diesel



**Unguía,
Chocó**
20%
ahorro de
Diesel



**Miraflores,
Guaviare**
41% ahorro
de Diesel



Criterios de participación del MIX energético



1

Margen operativo del grupo electrógeno

- Condición de arranque
- Condición de operación continua
- Condición de régimen de trabajo ISO 8528

2

Condición de potencia pico a atender por el banco de baterías

- Condiciones particulares del fabricante.
- 150% de la potencia máxima. Se debe considerar crecimiento de la demanda.

3

Captación vs. Comportamiento de la demanda

- Considerar las pérdidas del sistema.
- Atenuación del brillo solar.
- Proyección del consumo.

Criterios de participación del MIX energético

4

Autonomía del BESS

- El punto de equilibrio de costo beneficio esta dado sobre 5 horas de autonomía.

5

Criterios de aceptación de LCOE

- El costo promedio ponderado de las fuentes alternativas no pueden superar el costo promedio ponderado de la generación Diesel.

1

Margen operativo del grupo electrógeno

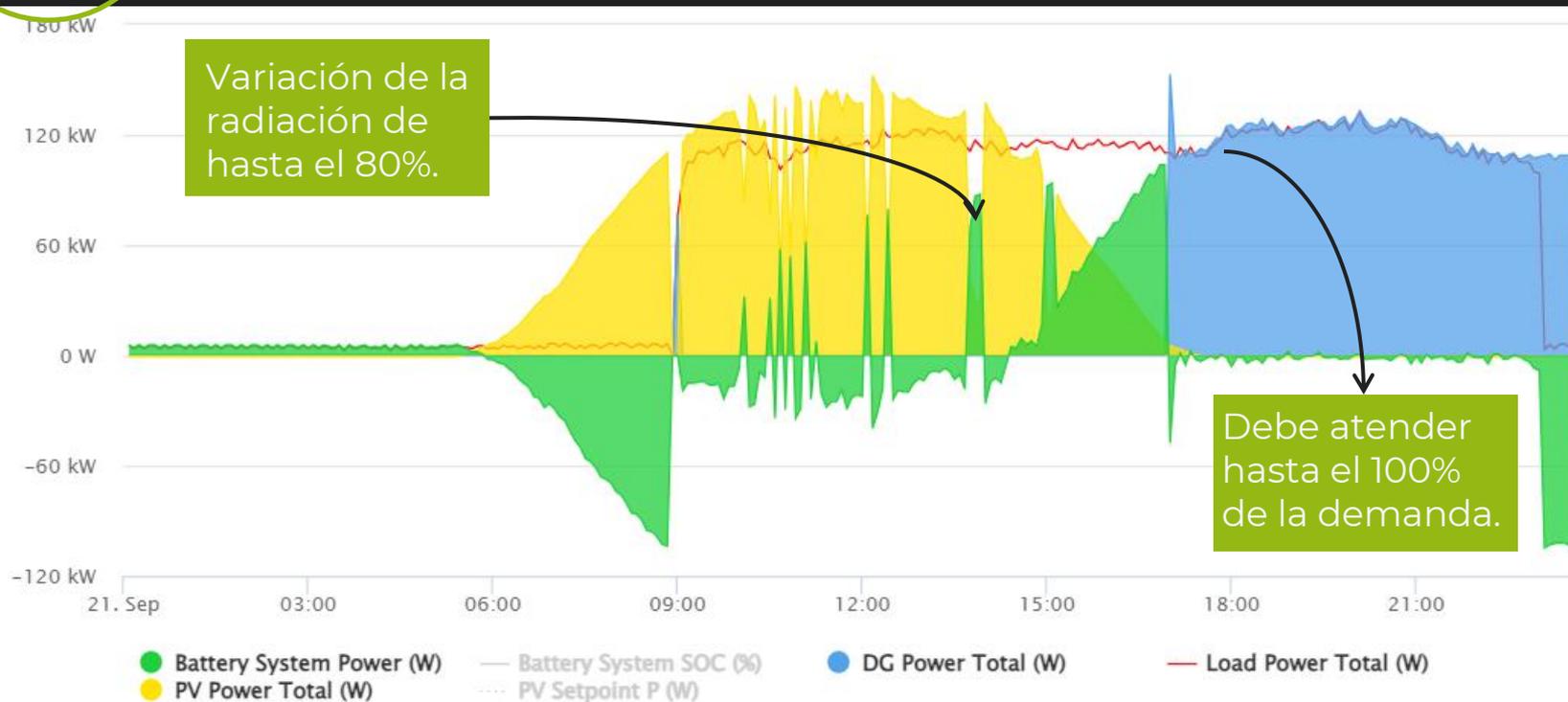


- Condición de arranque: 40% de la potencia nominal.
- Régimen de trabajo continuo
Min: 40% - Máx: 70%
- Criterios de la ISO 8528
Máxima potencia de operación acorde con las horas de servicio.



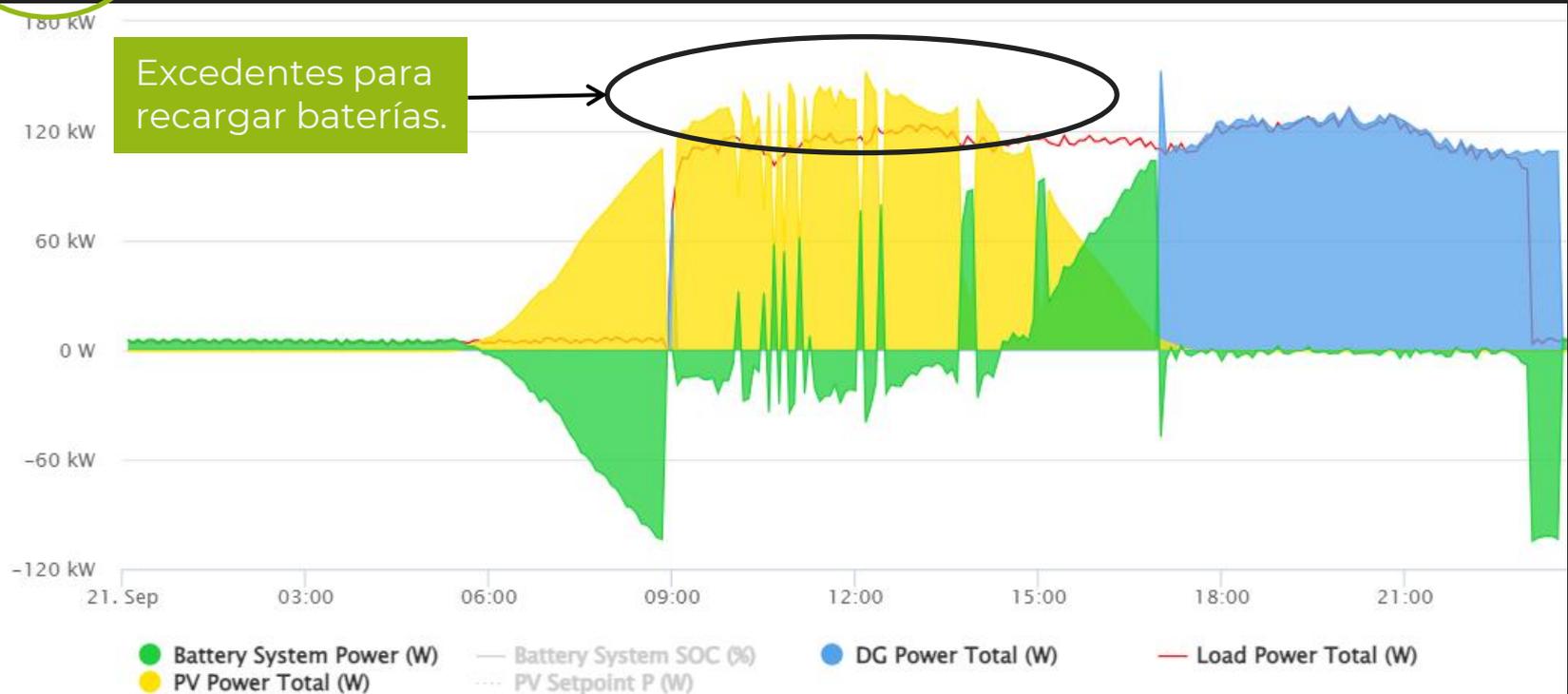
2

Condición de potencia pico a atender por el banco de baterías



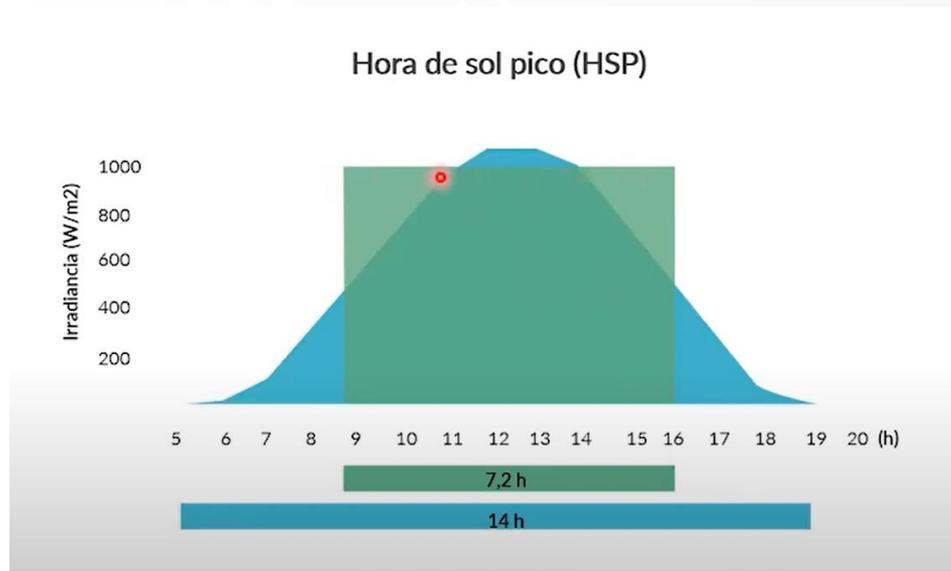
3

Captación vs. Comportamiento de la demanda



4

Cálculo de autonomía del sistema BESS



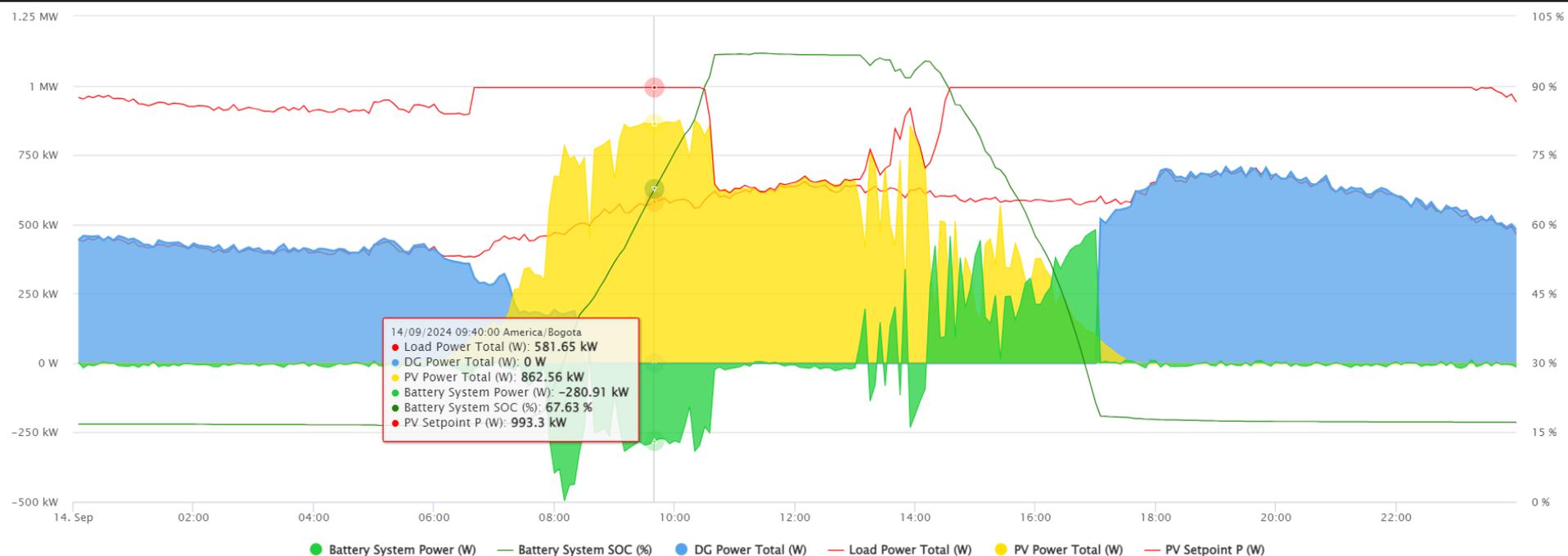
Integrar el área bajo la curva de la campana de Gauss, para definir la energía fotovoltaica diaria máxima.

Corregir la capacidad útil:

Potencia instalada: 1400 kWp

Participación de radiación ideal: 863 kW

Capacidad útil: 61,6%



Hora	Participación DG **	Participación PV **	Participación BAT **	Carga Total
1				
2				
3				

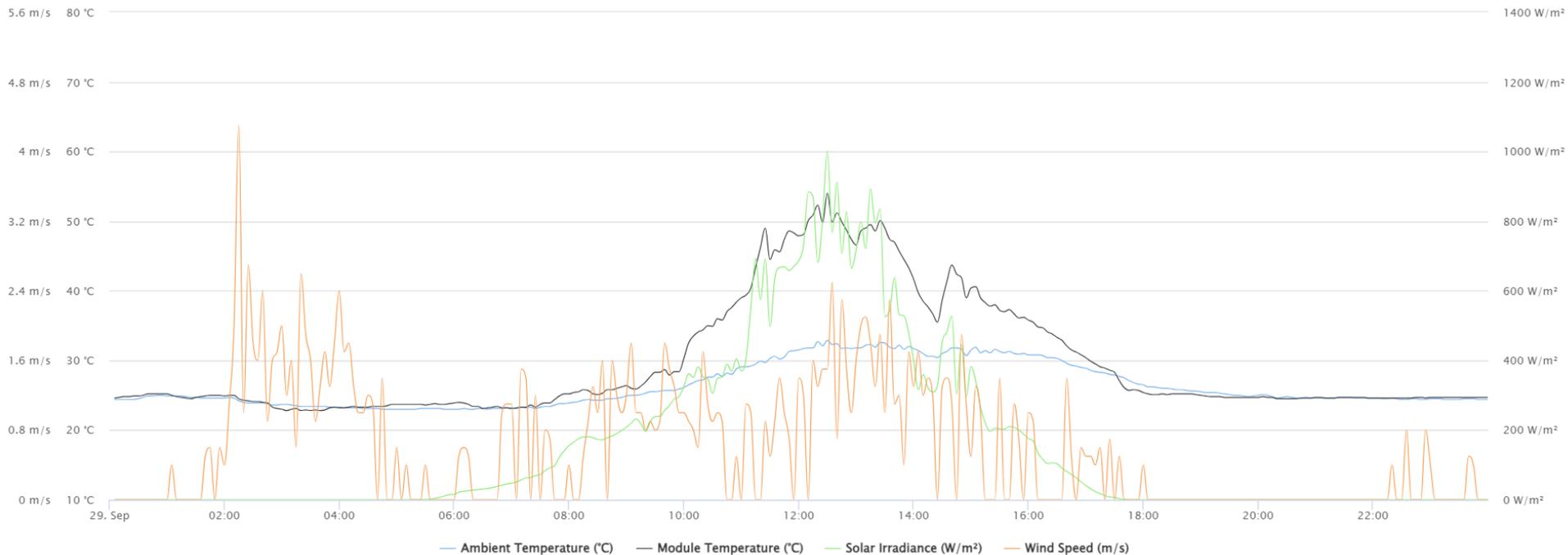
Irradiation **514 W/m²**

Wind Speed **0.0 m/s**

Ambient Temp. **36 °C**

Module Temp. **50 °C**

Otras validaciones



5

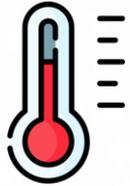
Criterios de aceptación de LCOE

El costo promedio ponderado de otras fuentes no puede ser superior al costo promedio ponderado de la producción de Diesel.

¿Qué se necesita para dimensionar?

1. Ubicación y temperatura ambiente.
2. Consideración de la simultaneidad de las fuentes.
3. Definir la fuente de carga de las baterías.
4. Consumo y potencia pico.
5. Energía diaria (diurna/nocturna)
6. Horas de respaldo.
7. Condiciones de la red.

Consideraciones de seguridad



Temperatura de trabajo.



Control de humedad.



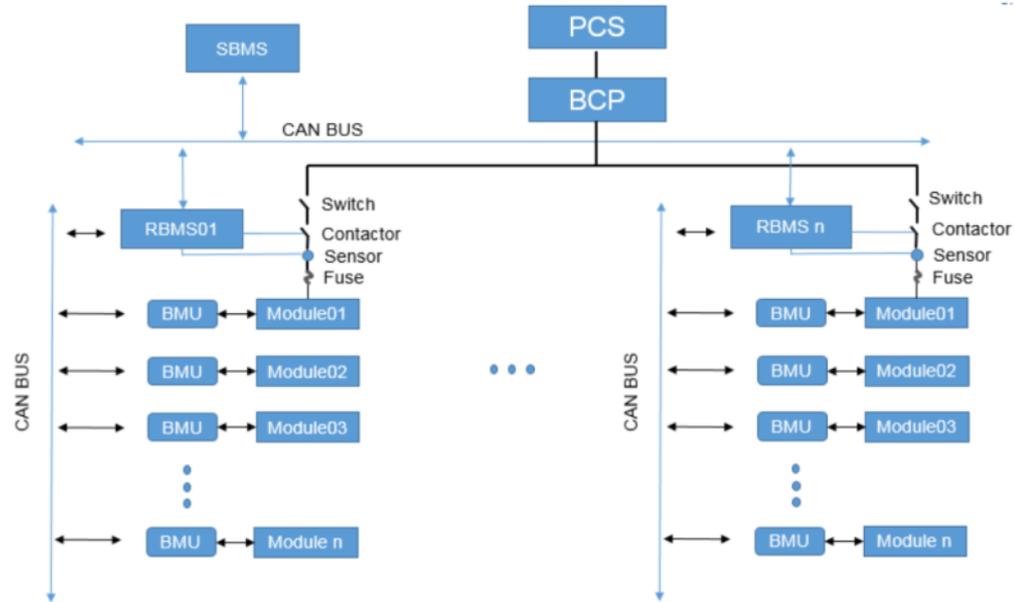
Control contra incendios.



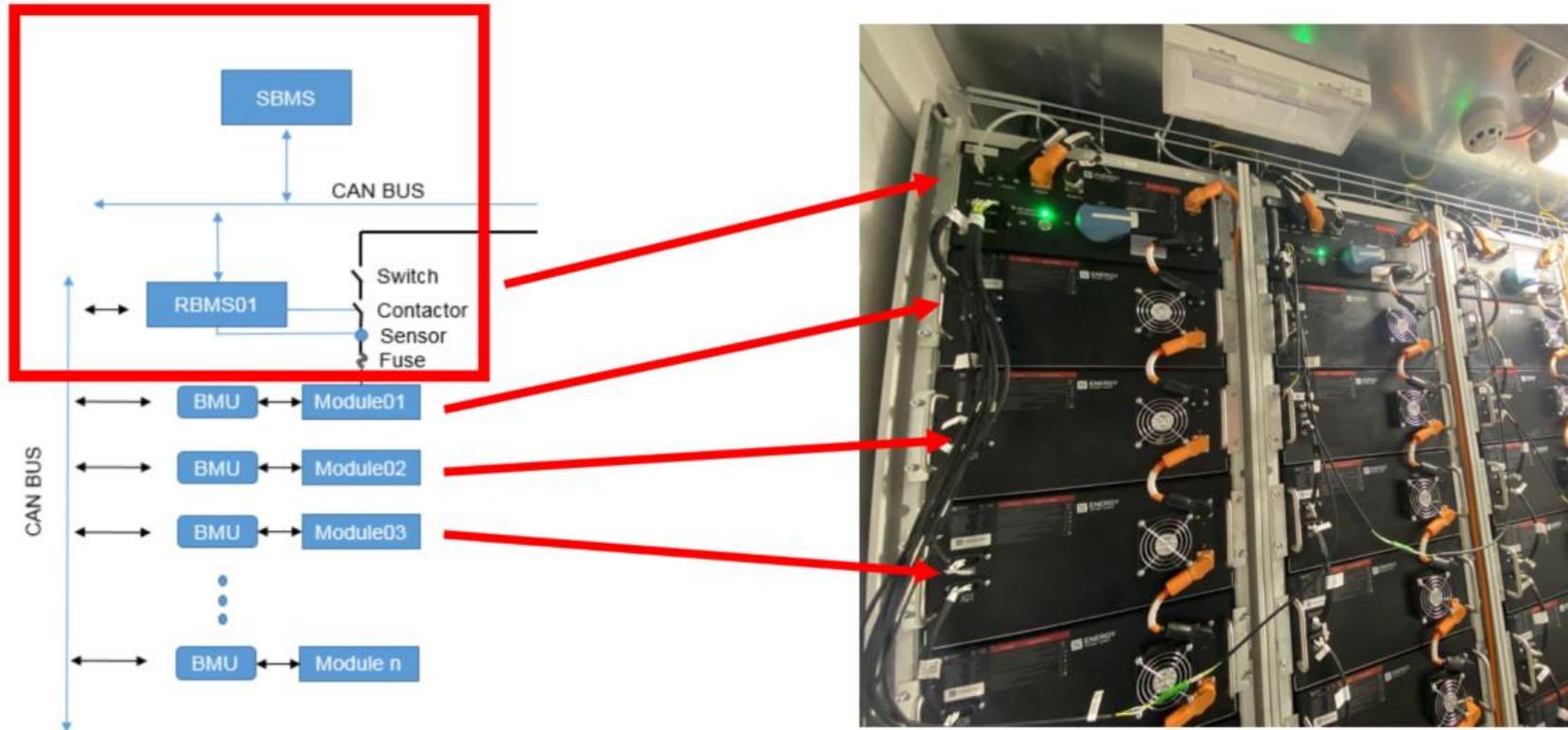
Suplencia de auxiliares.

Consideraciones de seguridad

- BMS = Battery Management System
- BAU = System BMS (SBMS)
- BCU = Rack BMS (RBMS)
- BMU = Module BMS



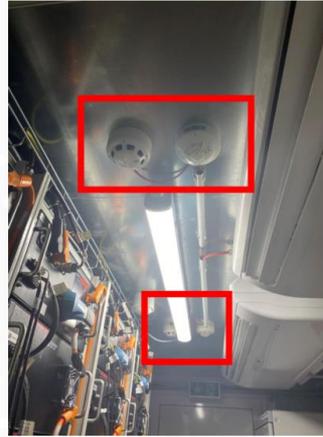
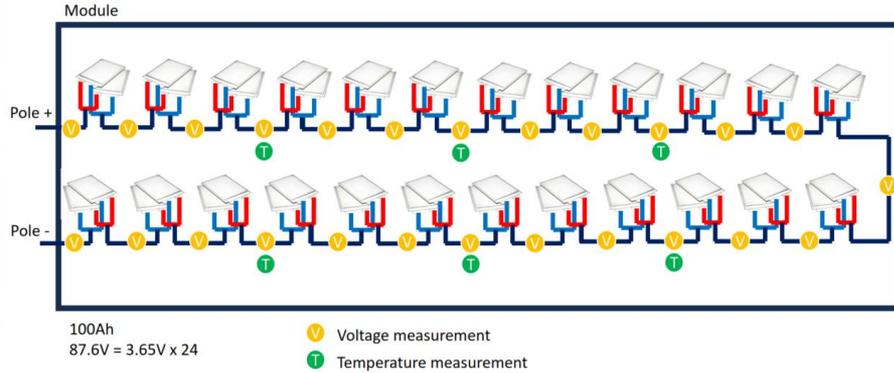
Consideraciones de seguridad



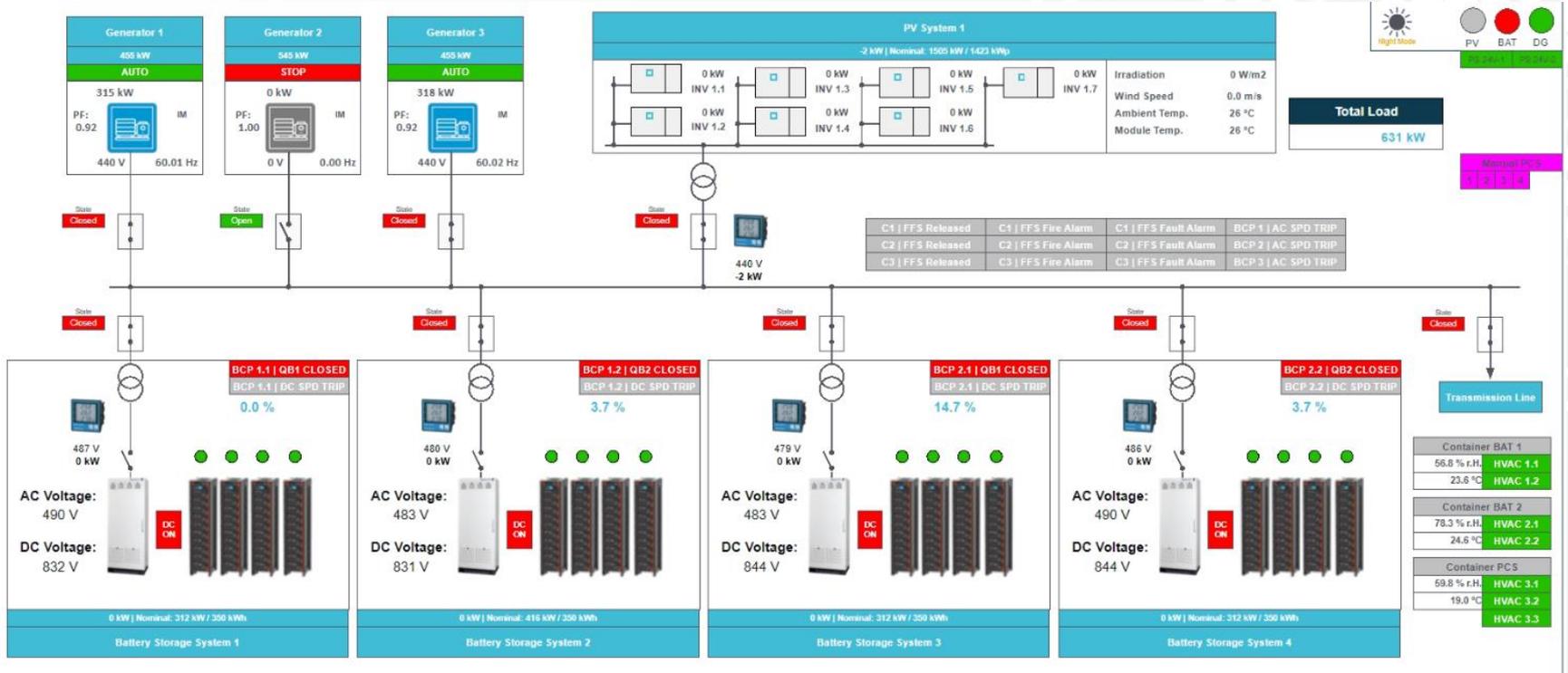
Consideraciones de seguridad

FUNCTIONALITY		BMU	RBMS	SBMS
Measurement	Cell Voltage	√		
	Cell Temperature	√		
	Module Voltage	√		
	Rack Voltage		√	
	Rack Current		√	
Calculation	SOC		√	√
	SOH		√	√
	Power Prediction		√	
Control	Contactor Control		√	
	Cell Balancing	√	√	
Communication	CAN2.0	√	√	
	RS485			√
	Ethernet			√

Consideraciones de seguridad



Consideraciones de seguridad



Conclusiones

- Es posible llegar a una transición energética madura fomentando el crecimiento paulatino de las nuevas tecnologías y aprovechando la fuentes convencionales fácilmente administrables.
- Los sistemas de almacenamiento potencializan la admiración de las fuentes de energía fotovoltaica y eólica, aprovechando los excesos de producción y liberando energía de forma instantánea cuando existe déficit en la captación.
- Aunque el costo de inversión de los sistemas BESS es representativo, los costos operativos son bajos. al integrarse con sistemas Diesel, con alto costo operativo, se logra reducir el costo medio ponderado.

Muchas gracias por su atención

Fabio Sánchez
Ingeniero Electricista



+57 310 4153720



fabio.sanchez@genercol.com.co



www.genercol.com.co



VIII CONGRESO
INTERNACIONAL

Incorporación de **BATERÍAS** en el
dimensionamiento de los sistemas,
una realidad que no se puede aplazar