

Budget Energético

Sistema 12 V con Batería LiFePO₄, Panel Solar y Cargas (Orange Pi, Cámara USB, LoRa, Sirena y Estrobo)

Diego Giron

17 de septiembre de 2025

1. Supuestos clave

1. Banco **12 V LiFePO₄** nominal 12.80 V.
2. Conversión a 5.00 V mediante buck con $\eta \approx 90.00\%$.
3. Cargas a 5 V: Orange Pi Zero 3, cámara USB, módulo USB LoRa. Cargas a 12 V: sirena y estrobo LED.

2. Inventario de cargas (resumen)

Rail 5 V (vía buck desde 12 V)

Carga	V	I (típico)	P	Notas
Orange Pi Zero 3	5	—	$\sim 3.00\text{ W}$	Conservador.
Cámara USB	5	$\sim 0.20\text{ A}$	$\sim 1.00\text{ W}$	UVC típica.
Módulo USB LoRa	5	$\sim 0.05\text{ A}$	$\sim 0.25\text{ W}$	Picos TX mayores.
Subtotal 5 V			4.25 W	

Equivalente a 12 V (entrada buck): $P_{in,12V} = \frac{4.25}{0.90} \approx 4.72\text{ W}$.

Rail 12 V (directo a batería)

Carga	V	I (típico)	P	Notas
Sirena 12 V	12	$\sim 0.15\text{ A}$	$\sim 1.80\text{ W}$	100–120 dB.
Estrobo LED	12	$\sim 0.60\text{ A}$	$\sim 7.20\text{ W}$	Nominal.
Subtotal 12 V			9.00 W	

3. Cálculo Típico (único)

$$P_{\text{total}} = 4.72\text{ W} + 9.00\text{ W} \approx 13.72\text{ W}, \quad E_{6h} = P_{\text{total}} \cdot 6.00\text{ h} \approx 82.32\text{ Wh}.$$

$$E'_d = E_{6h} \times 1.25 \approx 102.90\text{ Wh (margen)}.$$

4. Dimensionamiento y selección

Batería

Capacidad requerida (con DoD $\sim 80.00\%$): ≈ 10.00 Ah. **Selección final (pedida):** **LiFePO₄ 12.8 V 20 Ah** para holgura y vida útil.

Panel solar

Potencia mínima calculada: ≈ 27.44 W (HSP ~ 5 , eficiencia global $\sim 75.00\%$). **Selección final (pedida):** **Panel 12 V 100 W** (amplio margen).

Regulación, protección y cableado

- **Controlador de carga (económico):** PWM **10 A** compatible con LiFePO₄.
- **Buck 12 \rightarrow 5 V** ≥ 5.00 A para OPI + cámara + LoRa.
- **Fusibles** (orientativos): principal batería 20.00–30.00 A; rama buck 5.00–10.00 A; sirena 5.00–10.00 A; estrobo 10.00–15.00 A.
- **Cableado:** AWG16 (≤ 6.00 A, tramos cortos) o AWG14 si hay distancia.

5. Esquema de conexión (texto)

1. Panel \rightarrow Controlador PWM \rightarrow Batería LiFePO₄ 12.8 V.
2. Desde batería (vía bloque de fusibles):
 - Ramas 12.00 V: Sirena y Estrobo (con interruptores/fusibles propios).
 - Rama 12.00 V \rightarrow Buck 5.00 V \rightarrow Orange Pi + Cámara USB + USB LoRa.

Componentes seleccionados (compra)

- **Batería LiFePO₄ 12 V 20.00 Ah:** [ExpertPower 20Ah](#).
- **Panel solar 12 V 100.00 W:** [Renogy 100W](#).
- **Controlador (económico):** [Renogy Wanderer 10A PWM Li](#); alternativa: [BougeRV Li 10A PWM](#).
- **Buck DC–DC 12 \rightarrow 5 V ≥ 5.00 A:** Ej. DROK / similar.