

PROCEDIMIENTO SIMPLIFICADO DE CÁLCULO DE UNA INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA**0.- CUADRO DE NECESIDADES ENERGÉTICAS DE USO DIARIO**

Receptor	Cantidad	Potencia en vatios (W)	Potencia total en vatios (W)	Intensidad total en amperios (A) $I=P/V$	Tiempo de uso diario en horas (h)	Capacidad en Amperios.hora (Ah) $Q = I.t$	Energía necesaria calculada diaria (Wh) $E = P.t$
Lámpara de bajo consumo	4	23	92	7,66	3	22,98	276
Tubo led	1	9	9	0,75	4	3	36
Otros usos	1	25	25	2,08	1	2,08	25
TOTALES			126 W	10,49 A		28,06 Ah	337 Wh

Para el cálculo de las intensidades (5ª columna), $I=P/V$, tomaremos $V=12v$, independientemente de que las cargas sean a 220v, estamos despreciando así las pérdidas en el inversor, que tiene un rendimiento superior al 90%.

1.- Aplicamos un coeficiente corrector a la energía necesaria diaria calculada en concepto de margen de seguridad y pérdidas en la instalación.

ENERGÍA NECESARIA REAL DIARIA (Wh) = ENERGÍA CALCULADA . K = 337 . 1,3 = 438 Wh
--

K puede oscilar entre 1,2 y 1,5. En nuestra instalación podemos tomar un valor de $K=1,3$

2.- Cálculo de la energía diaria suministrada por el panel elegido.

$$\text{ENERGÍA PANEL (Wh)} = \text{POTENCIA PANEL} \cdot \text{HORAS DE SOL APROVECHABLES} = 80 \cdot 5 = 400 \text{ Wh}$$

Según los mapas de radiación solar, en Badajoz tenemos un total de 2940 horas de sol al año, lo cual hace una media diaria de 8,05 horas al día. Podemos tomar un valor más desfavorable de **5 horas** al día para el cálculo, además, nuestro panel tendrá una orientación fija y estará rindiendo por encima del 90 % de su máxima potencia solamente dos o tres horas.

3.- Cálculo del número de paneles conectados en paralelo.

$$\text{Nº DE PANELES} = \text{ENERGÍA REAL DIARIA} / \text{ENERGÍA PANEL} = 438 / 400 = 1,09 \text{ paneles} = 2 \text{ paneles}$$

Obviamente, debemos redondear a un número entero superior, aunque nuestra realidad, en función del presupuesto que tenemos, será de un solo panel.

4.- Cálculo del acumulador.

Hemos de tener en cuenta los días de autonomía deseados, pensando en todos aquellos días que nuestro panel no suministre la energía necesaria. Por otro lado hay que conseguir que la profundidad de descarga máxima diaria de la batería no sobrepase el valor recomendado en función del tipo de batería.

$$\text{CAPACIDAD BATERÍA (Ah)} = (\text{Ah diarios necesarios} \cdot \text{Días de autonomía}) / \text{profundidad de descarga} = (28,06 \cdot 3) / 0,65 = 129,5 \text{ Ah}$$

Podemos tomar para nuestra instalación 3 días de autonomía y una profundidad de descarga del 65 % (0,65). Tomaremos el valor comercial inmediatamente superior. En nuestro caso, independientemente de estos cálculos, utilizaremos las baterías que nos proporcionen el Departamento de Automoción.

5.- Elección del **REGULADOR DE CARGA**.

La intensidad soportada por nuestro regulador debe ser superior a la suma de las máximas intensidades de los paneles conectados en paralelo. La intensidad máxima del panel será un dato aportado por el fabricante del panel.

El panel que hemos elegido de 80 W tiene una corriente máxima de cortocircuito de 5,14 A, por lo que un regulador de carga de 10 A será suficiente.

6.- Elección del **INVERSOR**

En el cuadro de necesidades, tenemos la potencia total en vatios que podemos conectar de forma simultánea, aplicamos un coeficiente como margen de seguridad (puede ser un 25 %).

$$\text{POTENCIA INVERSOR} = \text{POTENCIA TOTAL} \cdot 1,25 = 126 \cdot 1,25 = 157,7 \text{ W}$$

Buscaremos un valor comercial inmediatamente superior. El elegido en nuestro caso sería de 350 W.

7.- Cálculo de las PROTECCIONES Y SECCIÓN DE LOS CONDUCTORES.

Atendiendo al RBT, los calibres de las protecciones magnetotérmicas se calculan multiplicando por 1,3 el valor de consumo real en amperios. Las secciones de los conductores empleados serán lo mayor posible, ya que al trabajar con tensiones pequeñas, 12 voltios en nuestro caso, las corrientes serán elevadas y también las caídas de tensión ($V=RI$). Las longitudes de los conductores serán lo más cortas posibles para disminuir la resistencia. En el RBT tenemos las expresiones para el cálculo de las secciones y los valores máximos aconsejados de caídas de tensión. En nuestro cálculo simplificado y dada las exigencias mínimas de nuestra instalación, adoptaremos una sección de 4 ó 6 mm²

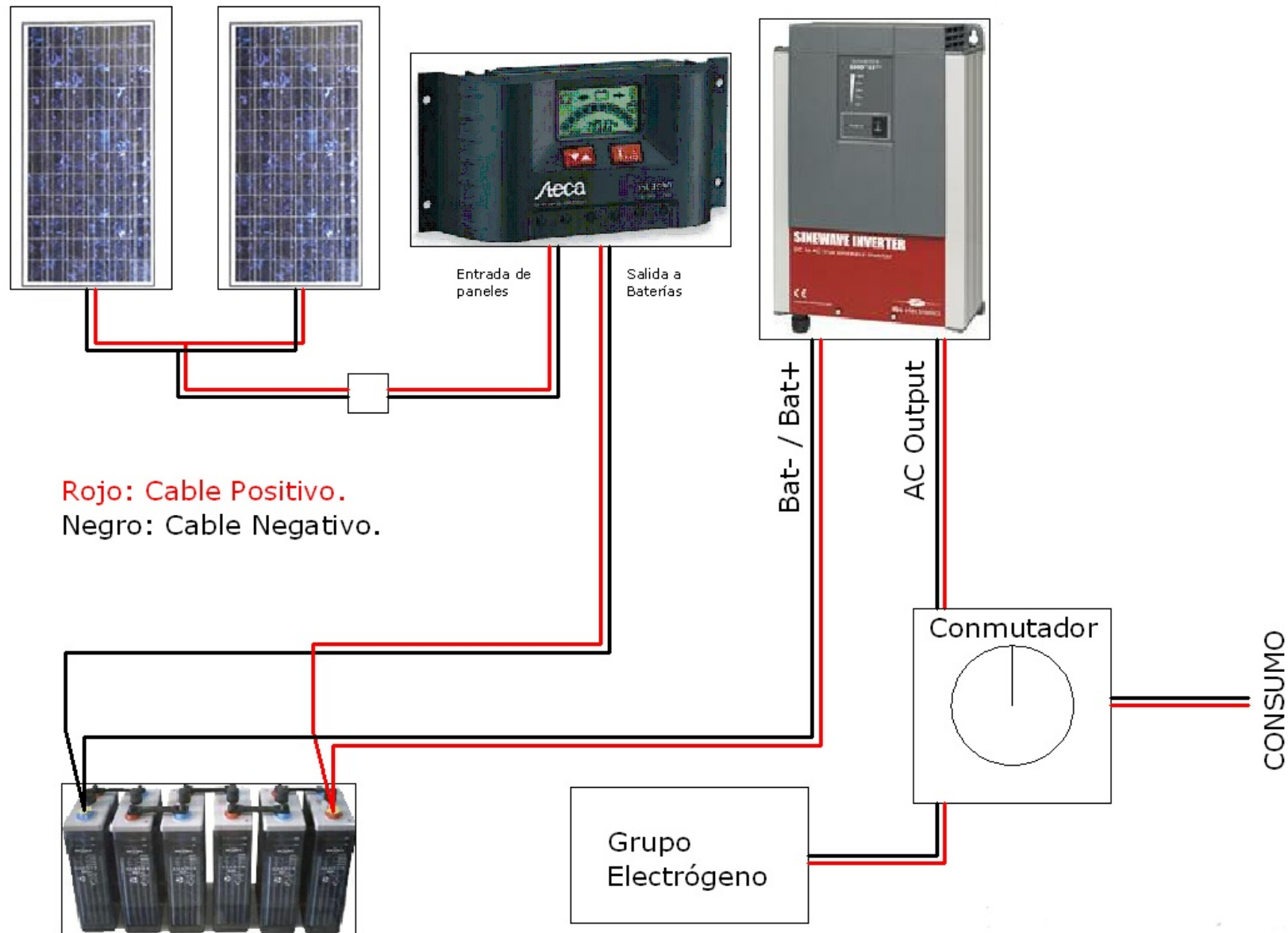
A continuación se adjunta una tabla resumen donde se indicarán las características principales de los elementos seleccionados y un esquema del conexionado de todos los elementos. Estos datos se buscarían en Internet en base a las características técnicas suministradas por los fabricantes (también se adjuntan para abreviar tiempo).

ELEMENTOS DE LA INSTALACIÓN

Anota en esta tabla las **características principales** de los diferentes elementos de la instalación que has determinado.

Paneles	Regulador de carga	Baterías	Inversor
<p>Número: Tipo de célula: Voltaje: Corriente nominal: Rendimiento: Marca y modelo: Dimensiones: Peso: Precio:</p> <p>Tipo de célula atendiendo a la tecnología empleada puede ser de silicio amorfo, policristalino y monocristalino. Atendiendo al orden mencionado, aumenta el rendimiento del panel y lógicamente el precio.</p>	<p>Número: Voltaje de trabajo: Pantalla LCD: Corriente máxima: Marca y modelo: Precio:</p> <p>La pantalla LCD encarece el regulador pero es muy recomendable por la información que suministra.</p>	<p>Número: Tipo: Voltaje de trabajo: Capacidad: Marca y modelo: Precio:</p> <p>Los tipos de baterías suelen ser monoblok (como las que emplean los coches), y estacionarias con elementos de 2 voltios independientes, son más caras pero tienen mayor vida útil.</p>	<p>Voltaje de trabajo: Tipo: Potencia de salida: Pico de potencia: Marca y modelo: Precio:</p> <p>Los inversores pueden ser de onda modificada (cuadrada) y onda pura (senoidal). El mejor y preferible será el de onda pura, con el que tendremos una forma de onda idéntica a la red eléctrica y no causará problemas con los receptores que utilicemos. Además los inversores pueden ser inversor/cargador, permiten cargar las baterías con un grupo electrógeno.</p>

CONEXIONADO Y ELEMENTOS



Regulador Fotovoltaico con LCD	PR 1010	PR 1515	PR 2020	PR 3030
Tensión del sistema	12 V (24 V)			
Tensión de entrada Máx. del módulo	47 V			
Corriente Máx. de cortocircuito de entrada del módulo	10 A	15 A	20 A	30 A
Corriente Máx. de salida del consumidor	10 A	15 A	20 A	30 A
Consumo propio Máx.	12 mA			
Tensión final de carga (float)	líquido 13,9 V (27,8 V); Gel 14,1 V (28,2 V)			
Tensión de carga reforzada; 2 h	14,4 V (28,8 V)			
Carga de compensación (desactividad para acumulador de gel); 2 h	14,7 V (29,4 V)			
Tensión de reconexión (SOC / LVR)	> 50 % / 12,6 V (25,2 V)			
Protección contra descarga profunda (SOC / LVD)	< 30 % / 11,1 V (22,2 V)			
Temperatura ambiente admisible	-10 °C...+50 °C			
Tamaño del terminal (cable fino / único)	16 mm ² / 25 mm ²			
Tipo de protección de la caja	IP 32			
Peso	350 g			
Dimensiones L x A x A	187 x 96 x 44 mm			

Datos técnicos a 25 °C / 77 °F

Clase de potencia

10 A - 30 A



Inversor Victron Energy Inversor Phoenix 12/350 Onda Pura**CARACTERISTICAS TECNICAS**

INVERSOR PHOENIX 12 Volt	12/350
Potencia CA cont. de salida a 25 °C (VA) (3)	350
Potencia cont. a 25 °C / 40 °C (W)	300/250
Pico de potencia (W)	700
Tensión / frecuencia CA de salida (4)	110VAC o 230VAC +/- 3% 50Hz o 60Hz +/- 0,1%
Rango de tensión de entrada (V DC)	10,5 - 15,5 / 21,0 - 31,0 / 42,0 - 62,0
Alarma de batería baja (V DC)	11,0 / 22 / 44
Apagado por batería baja (V DC)	10,5 / 21 / 42
Autorrecuperación de batería baja (V DC)	12,5 / 25 / 50
Eficacia máx. 12 / 24 / 48 V (%)	89 / 89/ 90
Consumo en vacío 12/24/48V(W)	3,1/5,0/6,0
Consumo en vacío en modo de ahorro	n. a.
Protección(2)	a - e
Temperatura de funcionamiento	-20 to +50°C (refrigerado por ventilador)
Humedad (sin condensación)	max 95%

Placa solar fotovoltaica 80W SL80 Sunlink PV

Características eléctricas:

- **Potencia pico:** 80Wp.
- **Voltaje en circuito abierto (Voc):** 21,60V.
- **Voltaje en el punto de máxima potencia (Wmp):** 17,2V.
- **Corriente de cortocircuito (Isc):** 5,14A.
- **Corriente nominal (Imp):** 4,65A.
- **Sistema de voltaje Máximo:** 715VDC.
- **Rendimiento del modulo:** 12,5%.
- **Tolerancia:** +/- 5%.
- **Coefficiente de temperatura (Voc):** -0,36%/°C.
- **Coefficiente de temperatura (Isc):** +0,033%/°C.
- **Coefficiente de temperatura (Pmax):** -0,44%/°C.

Características físicas:

- **Tipo de célula:** Monocristalino.
- **Dimensiones del módulo:** 1196x534x35mm.
- **Peso:** 8 Kg.
- **Número de células:** 36 (4x9).
- **Tamaño de célula:** 125mm.
- **Margen de temperatura:** -40 a +85°C.

Otros:

- **Garantía:** 25 años de 80% de potencia.
- **Certificaciones:** IEC61215, CE y Garantía del fabricante.

Bateria Monoblock 12V 160Ah Akuval

Aplicaciones :

- Fuentes de energía renovables (energía solar).
- Vehículos eléctricos (coches eléctricos)
- Industrial piso de limpieza (barrenderas, lavadoras de piso)
- Acceso y elevadores (ascensores tijera y nudillo, apiladores, ...)
- Vehículos de recreo (caravanas, autocaravanas, ...)
- Marina (botes, barcos...)
- Utilidad / vehículos de transporte (coches, autobuses, taxis...)
- Iluminación (de las carreteas, fotovoltaica)
- Tracción eléctrica (grúas, paletas, gatos...)

Características Técnicas:

Amperios en 20 horas: **135A**.

Amperios en 100 horas: **160A**.

Tensión: **12V**.

Dimensiones: **513x189x223mm**.

Peso aprox: **38 Kg**