

# GUIA DE USUARIO

## ENERGÍA SOLAR FOTOVOLTAICA PARA VIVIENDAS AISLADAS





## **1.- INTRODUCCIÓN.**

## **2.- PRESTACIONES DE LA INSTALACIÓN.**

## **3.- COMPONENTES BÁSICOS DE UNA INSTALACIÓN.**

### **3.1- PANELES SOLARES.**

3.1.1- ADVERTENCIAS DE USO Y MANIPULACIÓN.

3.1.2- MANTENIMIENTO.

### **3.2- ESTRUCTURA DE SUJECCIÓN DE PANELES.**

3.2.1- MANTENIMIENTO.

### **3.3- REGULADORES DE CARGA.**

3.3.1- ADVERTENCIAS DE USO Y MANIPULACIÓN.

3.3.2- MANTENIMIENTO.

### **3.4- BATERÍAS.**

3.4.1- COLOCACIÓN DE LAS BATERÍAS.

3.4.2- ADVERTENCIAS DE USO Y MANIPULACIÓN.

3.4.3- MANTENIMIENTO.

3.4.4- PROBAR Y DIAGNOSTICAR EL ESTADO DE LAS BATERÍAS.

**3.4.4.1- Prueba de voltaje durante la carga.**

**3.4.4.2- Prueba de gravedad específica (sólo en baterías con electrolito líquido).**

**3.4.4.3- Prueba de voltaje en circuito abierto.**

**3.4.4.4- Prueba de descarga.**

**3.4.4.5- Tablas y gráficos.**

### **3.5- INVERSOR**

**[wwwcambioenergetico.com](http://wwwcambioenergetico.com)**

Avda. Virgen de Argeme, nº29 C.p.:10800; Coria (Cáceres)

Telf.: 927500162/Fax: 927501419

[info@cambioenergetico.com](mailto:info@cambioenergetico.com)



### 3.5.1- FUNCIONAMIENTO

3.5.1.1- Tiempo de absorción variable

3.5.1.2- Modo almacenamiento

3.5.1.3- Conmutador y cargador

3.5.1.4- Ecuación

3.5.1.5- Absorción forzada

### 3.5.2- COLOCACIÓN DEL INVERSOR

3.5.2.1- Sensor de temperatura

3.5.2.2- Problemas y soluciones más comunes

### 3.5.3-ADVERTENCIAS DE USO Y MANIPULACIÓN

## 4.- PROTECCIONES

4.1- PROTECCIONES INSTALACIÓN VIVIENDA.

4.2- PROTECCIONES INSTALACIÓN SOLAR

## 5.- LEGALIZACIÓN DE LAS INSTALACIONES

## 6.- CONTRATO DE MANTENIMIENTO

7.- RECOPIACIÓN DE ADVERTENCIAS DE USO Y MANIPULACIÓN PARA USUARIOS.

## 8.- CONSEJOS ÚTILES DE UTILIZACIÓN

## ANEXO I

**[wwwcambioenergetico.com](http://wwwcambioenergetico.com)**

Avda. Virgen de Argeme, nº29 C.p.:10800; Coria (Cáceres)

Telf.: 927500162/Fax: 927501419

[info@cambioenergetico.com](mailto:info@cambioenergetico.com)

## 1.- INTRODUCCIÓN

Este manual es exclusivo para los clientes de **Cambio Energético**. Es una compilación de recomendaciones y cuestiones técnicas de carácter general que pretenden ayudar a la comprensión, funcionamiento y mantenimiento de las instalaciones de energía solar fotovoltaica aislada.

Este manual, está redactado por personal técnico y recoge tanto especificaciones técnicas como especificaciones derivadas de la experiencia de los instaladores. Estas especificaciones siempre serán de carácter general y en ningún caso sustituyen los manuales de uso que acompañan a los equipos instalados y los cuales deben haber sido facilitados por nuestro personal. En caso contrario o en caso de extravío no dude en pedirnos que le enviemos nuevos manuales.

## 2.- PRESTACIONES DE LA INSTALACIÓN

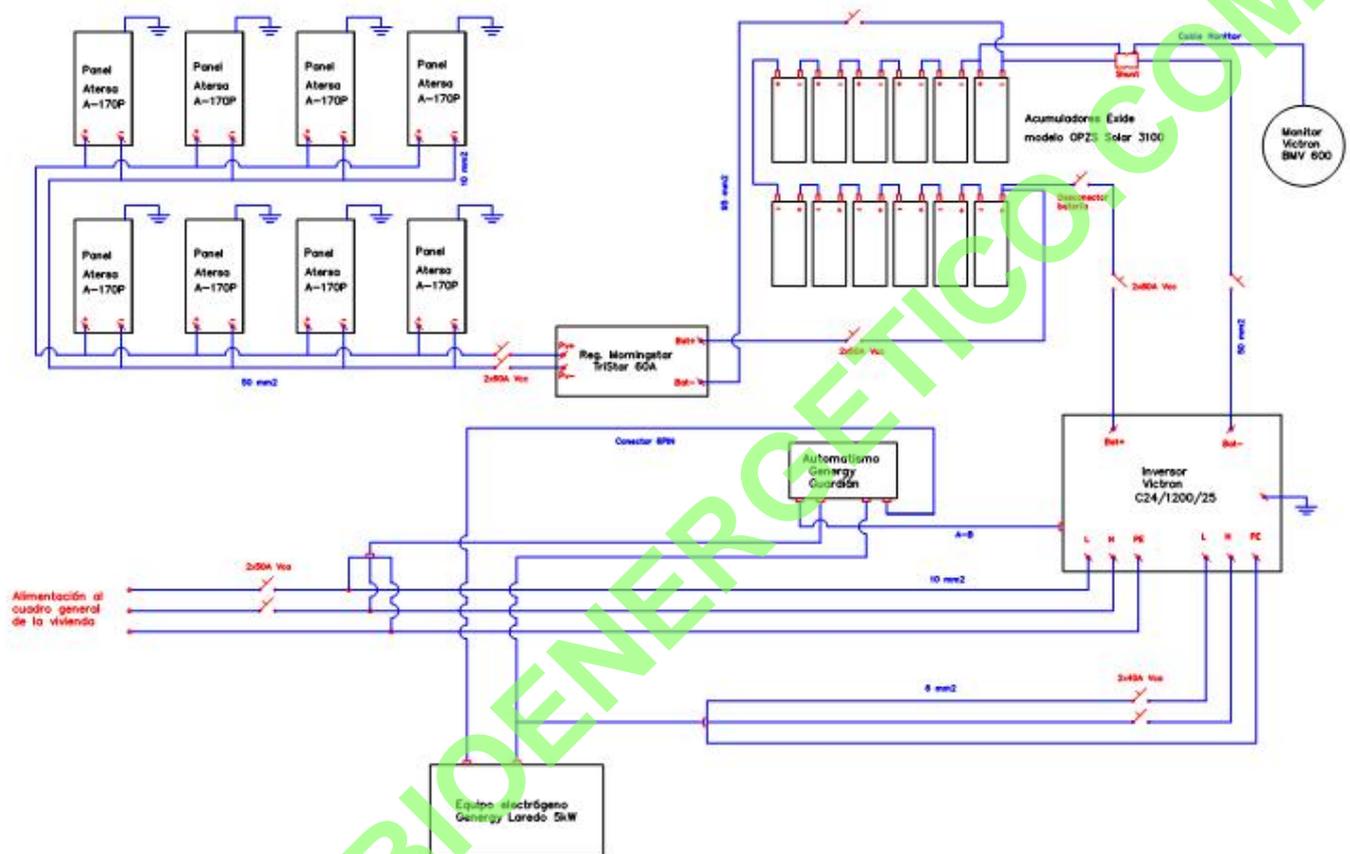
La instalación fotovoltaica instalada está diseñada para **dar satisfacción** a unos consumos eléctricos descritos por el cliente previamente y recogidos en el documento base de la propuesta de instalación **que se le entregó**, **“Resumen técnico energía solar fotovoltaica para viviendas aisladas”**.

Las prestaciones que le ofrece la instalación **están calculadas para** **estarán basadas en** **estos consumos previstos**, si se conectan **nuevas** cargas eléctricas a la instalación que no fueron descritas al diseñarla, es posible que se produzca un consumo excesivo y por lo tanto la instalación no funcione correctamente.

Es necesario prestar especial atención a aquellas cargas eléctricas que conllevan un gran consumo eléctrico, como por ejemplo: resistencias eléctricas, motores, bombas de agua, climatización, etc. Si queremos añadir a nuestra instalación eléctrica alguna de estas cargas, es conveniente preguntar al técnico correspondiente como afectará este nuevo consumo a la instalación.



### 3.- COMPONENTES BÁSICOS DE UNA INSTALACIÓN



En el esquema se representa una instalación tipo de energía solar aislada en el que se distinguen, los componentes básicos de todas las instalaciones:

- Paneles solares.
- Regulador MPPT (no todas las instalaciones llevan MPPT y no todas las combinaciones necesitan regulador).
- Baterías OPZS.
- Inversor –cargador (el inversor no tiene porque llevar cargador o pueden ser dos aparatos separados).
- Grupo generador de apoyo.
- Protecciones: tanto para los equipos como para las personas.

### 3.1- PANELES SOLARES

Los paneles solares son los elementos de silicio que proporcionan electricidad. Son por tanto un generador eléctrico según denominación del REBT (Reglamento electrotécnico de baja tensión)



Los paneles con los que trabajamos en **Cambio Energético** cumplen toda la normativa europea, y están garantizados tanto en el material como en su producción. (Consultar la hoja técnica del producto en cuestión). Todos deben tener un número de serie único y visible que lo identifica.

Pueden ser mono cristalinos, poli cristalinos, de silicio amorfo, de vertido a red, específicos para aisladas, etc. en cada caso hemos propuesto al cliente lo que hemos considerado la mejor opción calidad-precio.

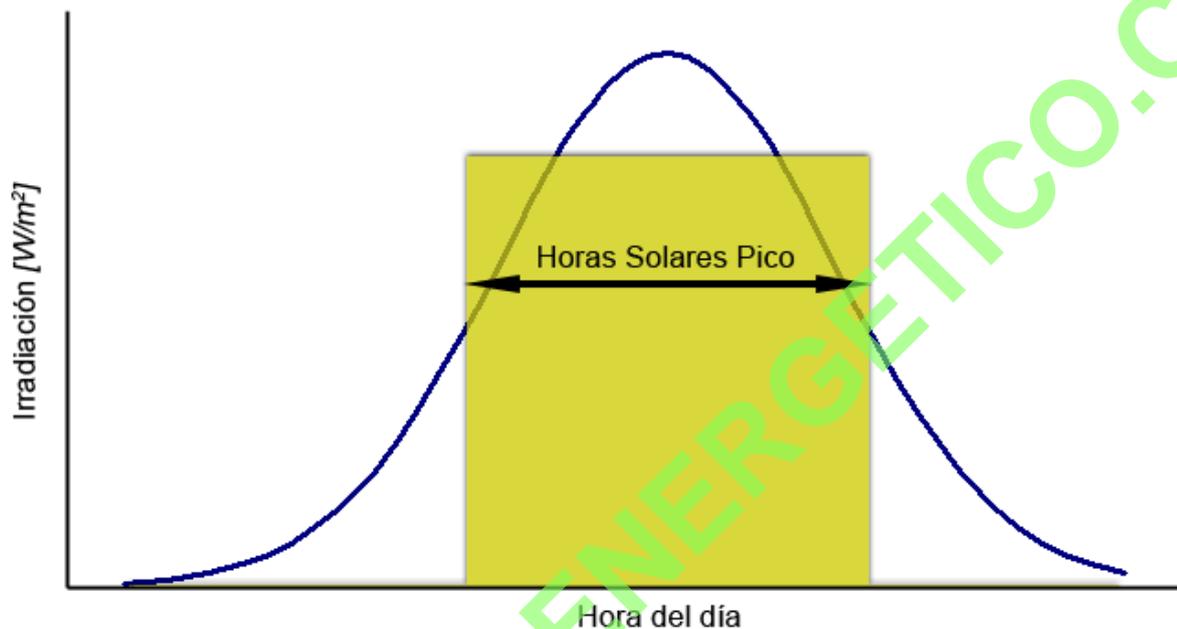
Las instalaciones solares se configurarán con la conexión de los paneles en serie o paralelo dependiendo del resultado que se quiera obtener y en relación con el resto de materiales. Se conectan entre ellos a través de conectores que impiden que se produzcan pérdidas eléctricas en el cableado, así como el riesgo de electrocución, etc.

Los paneles están protegidos contra la humedad con un IP mínimo de 65. Están preparados para aguantar las condiciones climáticas y no ser dañados por ellas, por ejemplo no pueden ser dañados por el impacto de granizos (siempre dentro de unas condiciones climáticas “normales”)

En ambientes corrosivos como el marítimo se recomienda instalar paneles solares especialmente protegidos.

Los paneles tienen la producción asegurada, si se duda de la producción de los mismos se podrá exigir al fabricante un “flash report” de los mismos y en el caso de que su producción no sea la indicada deberá ser sustituido.

La producción de los paneles será en función a las horas solares pico y a lo acertado de su inclinación y orientación, además de si les influye alguna sombra.



### 3.1.3- ADVERTENCIAS DE USO Y MANIPULACIÓN.

- Para conservar la garantía de los paneles es importante que no se perforen ni se realicen modificaciones en ellos que alteren sus propiedades.
- En instalaciones en las que el voltaje de paneles es mayor de 48V, las instalaciones estarán protegidas por una toma a tierra, que o bien puede ser la misma de la vivienda o una tomada exclusivamente para la instalación.
- Los paneles solares tienen una vida muy larga y con garantías suficientes que lo acreditan, sin embargo su manipulación, su exposición a vientos excesivos sin una estructura homologada, las modificaciones en la estructura, etc. pueden generar micro roturas que produzcan una disminución de su rendimiento, por lo que toda manipulación no realizada por personal especializado puede conllevar una disminución de su producción.

### 3.1.4- MANTENIMIENTO.

Se recomiendan las siguientes tareas:

- Comprobar el estado exterior de los mismos: estanqueidad de las cajas de protección, cableado, marco, etc. dos veces al año.
- Debido a que la suciedad en los paneles puede reducir la producción de la instalación solar, se recomienda a los propietarios de la misma realizar esta operación de forma regular, sobretodo en épocas con escasa precipitación. La limpieza de los paneles se deberá realizar a primera hora de la mañana o por la noche ya que los módulos no se encontrarán calientes. La limpieza de los paneles con una temperatura alta puede provocar una rotura del cristal de protección de los módulos fotovoltaicos.

La acción de la lluvia puede reducir o eliminar por completo la necesidad de limpiar los paneles. La limpieza se realizará mediante agua y algún detergente no abrasivo, procurando evitar que el agua se acumule sobre el panel.

### 3.6- ESTRUCTURA DE SUJECIÓN DE PANELES

Normalmente en instalaciones sobre tejado ponemos estructuras de aluminio anodizado, tal y como indica el Pliego de Condiciones Técnicas. En otras ocasiones por demanda del cliente se utilizan estructuras de hierro galvanizado o similar, tales como postes, bancadas con 4 patas para los paneles, etc.



Características que debe cumplir la estructura, son las siguientes:

- Debe estar provista contra oxidación, sea cual sea el material del que esta echo.
- Estarán calculadas según la normativa aplicable a cada caso para soportar la fuerza del viento y una hipotética carga de nieve.
- Estarán protegidas contra derivaciones en aquellos casos en los que el voltaje de paneles supere los 48V.

### 3.2.1- MANTENIMIENTO.

Es muy importante, mínimo una vez al año comprobar, el aspecto exterior de las estructuras de sujeción por si se han producido desperfectos en estas.

Se revisarán y apretarán los tornillos de sujeción de los paneles solares mínimo una vez al año, prestando especial atención en aquellas estructuras en las que los paneles puedan caer libremente si se aflojasen, como por ejemplo en las instalaciones montadas sobre poste (Esto no suele pasar porque se utilizan roscar y tonillos de seguridad, pero es conveniente revisarlo para que el paso del tiempo no nos de sorpresas).

### 3.7- REGULADORES DE CARGA

Su función es la de regular el estado de carga de las baterías y evitar fundamentalmente que se produzcan sobre cargas o sobre descargas en las mismas.



Los dispositivos luminosos o numéricos del regulador nos darán información de la producción de energía solar y del estado de almacenamiento de las baterías. Es importante conocer estos indicativos a través del manual específico de cada regulador

Existen fundamentalmente dos tipos de regulador, los normales o PMV y los MPPT o maximizadores. Normalmente en Cambio Energético utilizamos maximizadores, excepto



en instalaciones de pequeño tamaño. En algunas instalaciones de gran producción no se utilizará regulador, sino inversores de red.

El regulador debe ser configurado por un especialista. En esta configuración se le introducen al regulador los valores adecuados para la configuración adoptada: tipo de baterías, voltaje de trabajo, etc. así como valores de ecualización de las baterías, etc. Esta configuración no debe ser modificada por personal no especializado.

El regulador será programado para, cada cierto tiempo, realizar una ecualización de las baterías. Esto es elevar el voltaje de las baterías por encima de su tensión nominal durante un tiempo para que el electrolito de las baterías burbujee y se homogenice. Este estado de ecualización suele ser indicado en el regulador a través del display o de los led indicativos.

Cuando las baterías están cargadas el regulador limita la entrada de energía en las mismas induciendo a los paneles solares a un estado de circuito abierto en el que se eleva la tensión y se disminuye la Intensidad proporcionada por el campo solar, de tal manera que los paneles dejan de producir energía.

El regulador suele tener un disipador de calor, bien estático (rejilla metálica) o dinámico (ventilador) es normal que en el caso de los estáticos el disipador se caliente. También es normal que en los disipadores dinámicos se encienda el ventilador aleatoriamente. Si el disipador estático se calienta excesivamente (tanto como para no soportar el calor con la mano) avise al personal de Cambio Energético.

Las lecturas de baterías facilitadas por el regulador, bien a través de display o de indicativos luminosos, pueden variar ante la conexión o desconexión de cargas eléctricas. Por ejemplo, un regulador puede marcar que la batería está completamente llena y al conectar un motor automáticamente el regulador nos indica que las baterías están descargadas, cuando la carga cesa, es decir, apagamos el motor a los pocos segundos el regulador vuelve a indicar que la batería está cargada. Esto se debe a que el voltaje de las baterías, que indica el estado de carga, es dinámico y ante cargas o descargas fuertes puede variar momentáneamente, sobre todo dependiendo del dimensionado de la instalación y la preparación de esta para cargas o descargas profundas.

### 3.3.3- ADVERTENCIAS DE USO Y MANIPULACIÓN.

Es fundamental conocer las señales de alarma que nos puede ofrecer el regulador, cada regulador tiene una serie de códigos de luces o numéricos que es necesario conocer. Es muy recomendable leer el manual del regulador y conocer las principales funciones de este.

Además hay que tener en cuenta lo siguiente:

- Que si el regulador por alguna causa se desconectase de una forma inadecuada podría producirse la rotura del mismo, sobre todo en situaciones en las que se desconecten las baterías y los paneles continúen conectados al regulador.

**[wwwcambioenergetico.com](http://wwwcambioenergetico.com)**

Avda. Virgen de Argeme, nº29 C.p.:10800; Coria (Cáceres)

Telf.: 927500162/Fax: 927501419

[info@cambioenergetico.com](mailto:info@cambioenergetico.com)



- Recomendamos encarecidamente la no manipulación de los reguladores por personal no especializado.
- Como en todos los aparatos electrónicos las altas temperaturas son un mal aliado por lo que es conveniente ponerlo alejado de fuentes de calor y en espacios con una ventilación, así como no excesivamente pegado a otros aparatos que desprendan calor.
- Comprobar cada cierto tiempo el estado de carga de las baterías para evitar llegar a descargas de las baterías que bloquen el regulador.
- En baterías selladas (Gel, AGM, Níquel-Cadmio) no se debe dejar el regulador en función auto ecualización porque podría romper las baterías. Esto se tendrá en cuenta por el instalador de **Cambio Energético** pero es importante que el usuario lo tenga en cuenta.
- Se recomienda programar una ecualización de las baterías una vez al mes, o si el regulador no permite su programación (se indicará) realizar esta de una forma manual.

La finalidad de la carga de compensación es hacer que todas las células de la batería tengan el mismo voltaje. Todas las cargas de la batería deben estar desconectadas o reducidas. Realizar compensaciones de forma ocasional alarga la vida de las baterías de electrolito líquido.

La etapa de ecualización (en la que el regulador eleva la tensión y temperatura de las baterías para conseguir una mejor mezcla del electrolito de las baterías) normalmente se configurará para que se produzca de forma automática cada cierto tiempo. Esta ecualización, en instalaciones en las que existen consumos en Corriente Continua, debe ser realizada de forma manual y previamente desconectando estas cargas en CC-

#### 3.3.4- MANTENIMIENTO

- Comprobar semanalmente que el regulador no da indicaciones de sobretensión o advertencias de fallas en el funcionamiento (para ello identificarlas en el manual).
- Comprobar 1 vez al año que el cableado está perfectamente fijado y no tiene signos exteriores de degradación.
- Comprobar una vez al año que las tensiones e intensidades de llegada desde los paneles y de salida hacia las baterías están dentro de los límites correctos. (Esto debe hacerlo personal especializado).

**[wwwcambioenergetico.com](http://wwwcambioenergetico.com)**

Avda. Virgen de Argeme, nº29 C.p.:10800; Coria (Cáceres)

Tel.: 927500162/Fax: 927501419

[info@cambioenergetico.com](mailto:info@cambioenergetico.com)

- Comprobar anualmente que el estado de los fusibles, magneto térmicos u otros elementos de corte y protección están en un estado correcto (Esto debe hacerlo personal especializado)
- Eliminación de la suciedad y el polvo que pudiera haberse acumulado. En el caso de una excesiva acumulación de polvo en los aparatos podremos encontrar problemas por sobrecalentamiento o cortocircuitos por contactos en el circuito electrónico provocado por el polvo. Por ello se procederá a limpiar la suciedad que pudiera haberse acumulado.

### 3.8- BATERÍAS

Las baterías son uno de los elementos de nuestra instalación más caros y más delicados por lo que su cuidado y mantenimiento será fundamental.

El cuidado de las baterías comienza por respetar el uso para el que han sido diseñadas y dimensionadas.

Existen baterías de diferente tipo, se pueden clasificar por el tipo de uso para el que han sido diseñadas, fundamentalmente distinguimos varios tipos en nuestras instalaciones:

- Baterías Monoblock de descarga profunda (Trojan, Deka, de 6 o 12V): son baterías muy duras, versátiles y con buena relación calidad precio. Están ideadas para someterse a descargas fuertes y no sufrir demasiado. Muy recomendable para instalaciones de pequeño tamaño, de fin de semana (en el que se produce la descarga de las baterías), para aplicaciones como motores de agua, tracción, etc. Su vida media es de unos 1000 ciclos completos, es decir 8-10 años para viviendas de verano y fines de semana.

**¡Ojo!, no son las típicas baterías de camión “adaptadas” que nos encontramos en algunas instalaciones.**



- Baterías OPZS, estacionarias. Pensadas para trabajar en régimen laminar, conservando siempre una carga importante y constante. Ideales para instalaciones de mediano y gran tamaño en las que la producción en paneles es muy similar al consumo diario en la vivienda, de manera que la batería siempre

está cargando y descargando. Recomendamos siempre su uso para viviendas de uso habitual. Su vida media es de 2000 ciclos.

**¡Ojo! Estas baterías son transparentes, no confundirlas con otras que traslucidas y o de carcasa blanca que son de inferior calidad.**



- Gel, AGM. Baterías sin mantenimiento, especiales para aplicaciones como farolas solares, repetidores de telecomunicaciones, etc. No admiten descargas profundas. Son muy delicadas y su vida media depende mucho de los factores ambientales. No **solemos** recomendarlas en aplicaciones de vivienda, su única ventaja es que **no necesitan mantenimiento**.

La duración de las baterías dependerá de la calidad de las mismas, del uso que se haga de ellas y de lo acertado del dimensionado. Si nos hemos quedado cortos a la hora de elegir nuestras baterías, éstas estarán sobre-explotadas y por lo tanto duraran menos.

### 3.4.5- COLOCACIÓN DE LAS BATERÍAS

- Mantener las baterías protegidas de los cambios bruscos de temperaturas.
- Mantener fuera del alcance de los rayos del sol
- Proteger de las heladas y las nevadas.
- Si en algún momento las baterías se desconectasen y se almacenasen, estas deben guardarse cargadas y someterlas a una nueva carga cada 3 meses.



Las medidas de protección eléctrica, la ubicación y la ventilación de la instalación de la batería serán conformes a las normas y reglamentos en vigor. Se aplicará especialmente la norma EN 50272-2. Se recomienda una buena ventilación en el cuarto de baterías.

### 3.4.6- ADVERTENCIAS DE USO Y MANIPULACIÓN.

- Las baterías (excepto las selladas como las de gel o AGM) liberan gases nocivos y explosivos durante su utilización, por lo que éstas no deberán estar en lugares especialmente sensibles como cocinas, dormitorios, etc.
- Deben estar en un lugar bien ventilado y protegidas de las inclemencias meteorológicas.
- Las baterías pueden producir descargas mortales si no se manipulan con cuidado y con el asesoramiento de un especialista
- Si las baterías se mezclan con baterías de diferente voltaje, edad, amperaje, etc. se romperán con gran rapidez. No se debe modificar la configuración instalada o propuesta por los especialistas de Cambio Energético. Existe la posibilidad en baterías con menos de uno o dos años de antigüedad de ampliar la potencia de las mismas, por lo que si considera que se ha quedado corto en la elección de sus baterías debe comunicarlo en un plazo razonable para poder solucionarlo. A partir del año de uso de sus baterías, añadir baterías nuevas no sería nada recomendable.
- Para su manipulación, carga de agua, medida, etc. es necesario un equipo de protección personal adecuado compuesto por: Gafas, guantes, herramientas aisladas, etc.
- No fume cerca de las baterías.
- Mantenga chispas, llamas y objetos metálicos alejados de las baterías
- El electrolito es una solución de ácido y agua, evite el contacto con la piel
- Si el ácido entra en contacto con la piel ó los ojos, enjuáguelos con abundante agua inmediatamente
- Revise que todas las conexiones de los cables a las terminales estén debidamente apretadas; las conexiones que están demasiado apretadas ó demasiado flojas pueden quebrarse, fundirse o quemarse.
- Para evitar cortocircuitos, no ponga objetos sobre la batería
- Corrosión de los terminales: en ambientes húmedos o sucios, para evitarlo debe mantenerlas engrasadas con grasa para baterías (Puede encontrarla en [www.cambioenergetico.com/tiendaonline](http://www.cambioenergetico.com/tiendaonline))

**[wwwcambioenergetico.com](http://www.cambioenergetico.com)**

Avda. Virgen de Argeme, nº29 C.p.:10800; Coria (Cáceres)

Telf.: 927500162/Fax: 927501419

[info@cambioenergetico.com](mailto:info@cambioenergetico.com)



- Las baterías de ácido-plomo de electrólito líquido producen y liberan pequeñas cantidades de gas durante su uso, especialmente en el proceso de carga. Las baterías de gel y de separador de fibra de vidrio absorbente (AGM) también producen gas pero generalmente no lo liberan, podrían liberarlo si se genera suficiente presión interna dentro de la batería durante la carga.
- Las baterías con electrólito líquido deben estar en posición vertical en todo momento. El líquido que está dentro de la batería se derramará si ésta se coloca de costado o en ángulo. Las baterías de gel y las de separador de fibra de vidrio absorbente (AGM) son a prueba de derrames y por eso pueden colocarse en posición horizontal o vertical, aunque esto en principio no es muy recomendable.

### 3.4.7- MANTENIMIENTO

- Revise la apariencia exterior. La parte superior y las conexiones de las terminales deben estar limpias, libres de polvo, corrosión y secas.
- El observar fluidos en la parte superior, puede indicar que la batería tiene demasiada agua o ha sido sometida a un sobreesfuerzo.
- Si se ve líquido sobre la batería de gel o de separador de fibra de vidrio absorbente (AGM), puede significar que la batería está siendo sobrecargada y que su rendimiento y vida útil se reducirán.
- Revise los cables y conexiones. Reemplace los cables dañados y apriete las conexiones que estén flojas.
- Revise que todos los tapones de ventilación de la batería estén correctamente instalados.
- Limpie la parte superior de la batería, las terminales y las conexiones con un paño o cepillo
- La vida de las baterías aumenta notablemente si una vez al mes realizamos una carga completa de las mismas (hasta estado de flotación), bien sea a través de un generador eléctrico o mediante nuestros paneles solares.
- Adición de agua (solo baterías de electrolito líquido, no en AGM ni GEL). Las baterías con electrólito líquido necesitan adición de agua periódicamente, la frecuencia depende del uso de la batería y de las temperaturas de operación.
  - Inspeccione las baterías nuevas una vez al mes para determinar la frecuencia de adición de agua que necesiten. Es normal que las baterías necesiten más agua a medida que envejecen.

- Cargue las baterías completamente antes de agregarles agua. Sólo agregue agua a baterías descargadas ó cargadas parcialmente, si las placas están expuestas al aire.
- Retire los tapones de ventilación y colóquelos hacia abajo para que no recojan polvo. Revise el nivel del electrólito
- Si el nivel del electrólito está visiblemente por arriba de las placas, no es necesario agregar más agua. En algunos modelos, fundamentalmente en OPZS vienen marcados unos niveles máximos y mínimos del electrolito. Después de agregar agua, vuelva a asegurar los tapones de ventilación de las baterías.

La vida útil de la batería es difícil de predecir ya que puede variar según la aplicación, la frecuencia de uso y el nivel de mantenimiento.

### 3.4.8- PROBAR Y DIAGNOSTICAR EL ESTADO DE LAS BATERÍAS.

#### 3.4.4.6- Prueba de voltaje durante la carga

- Desconecte y vuelva a conectar el cargador a las baterías para iniciar el proceso de carga.
- Si es posible y mientras las baterías se están cargando, registre la corriente durante la última 1/2 hora de carga y mida el voltaje total del grupo de baterías
- Si al finalizar la carga la corriente está por debajo de 5 amperios y el voltaje del grupo de baterías por encima de:

Voltaje del sistema	Voltaje que deben tener llenas
48V	56V
36V	42
24V	28
12V	14
8 o 7V	9.3

Si éste no es el caso, revise el cargador para verificar que la corriente de salida sea la correcta y recargue las baterías nuevamente si es necesario. Si el problema es voltaje bajo, tal vez una batería no esté funcionando bien.

- Mientras esté cargando el grupo de baterías, tome el voltaje de cada una de ellas. Si el voltaje de alguna de las baterías es inferior a:

Voltaje de batería	Voltaje que deben tener llenas
6V	7V
8V	9.3
12V	14

Si la variación de voltaje es mayor a 0.5V para una batería de 6V ó 1.0V para una batería de 12V, comparada con cualquier otra batería en el grupo, puede ser que esa batería no esté funcionando bien.

#### **3.4.4.7- Prueba de gravedad específica (sólo en baterías con electrolito líquido)**

- Llene y vacíe el hidrómetro 2 ó 3 veces antes de tomar una muestra de electrolito de la batería.
- Mida la gravedad específica de todas las celdas. Corrija la gravedad específica añadiendo ó restando 0.004 puntos por cada 10°F (5°C) por arriba ó por debajo de 80°F (27°C) de acuerdo a la temperatura del electrolito al momento de tomar la gravedad específica.
- Si el valor de cada celda de la batería es inferior a 1.250, puede ser que las baterías estén descargadas; recárguelas.
- Si alguna de las baterías tienen una variación de gravedad específica de más de 0.050 puntos entre las celdas, equalice el sistema.

Si la gravedad específica sigue baja ó la variación no cambia, tal vez una batería no esté funcionando bien

#### **3.4.4.8- Prueba de voltaje en circuito abierto.**

Este es el método menos usado para evaluar el rendimiento en las baterías.

Para que la lectura de voltaje sea adecuada, las baterías deben permanecer sin ser utilizadas por lo menos durante un periodo de 6 horas (preferiblemente 24 horas).

- Mida el voltaje de cada una de las baterías. Si el voltaje de una batería es 0.3V menor en comparación con cualquier otra batería, equalice el sistema (SÓLO en baterías con electrolito líquido).
- Vuelva a medir el voltaje de cada una de las baterías después de un periodo de 6-24horas sin usarse. Sí el voltaje de una batería sigue siendo 0.3V menor en comparación con cualquier otra batería, puede ser que la batería no esté funcionando bien



#### 3.4.4.9- Prueba de descarga

- Conecte y ponga en funcionamiento el descargador. Registre el tiempo (minutos) y la temperatura al final de la descarga. Corrija el tiempo de descarga actual según la temperatura medida al final de la descarga utilizando la siguiente fórmula, la cual es válida entre valores de 75°F (24°C) y 90°F (32°C):

$$M_c = M_r [1 - 0.009 (T^{\circ}C - 27)] \text{ ó } M_c = M_r [1 - 0.005 (T^{\circ}F - 80)]$$

Dónde: **M<sub>c</sub>** = Tiempo Corregido (minutos), **M<sub>r</sub>** = Tiempo Actual (minutos)

**T** = Temperatura en °C ó °F al final de la descarga

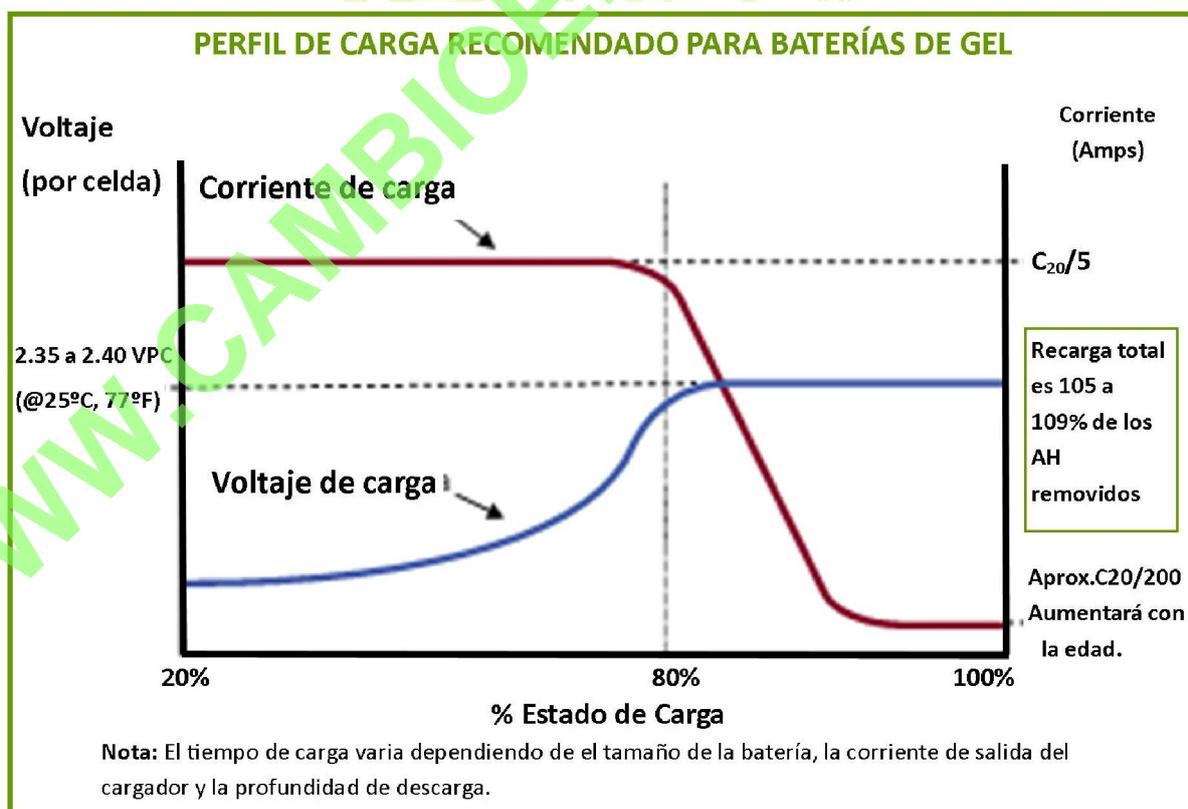
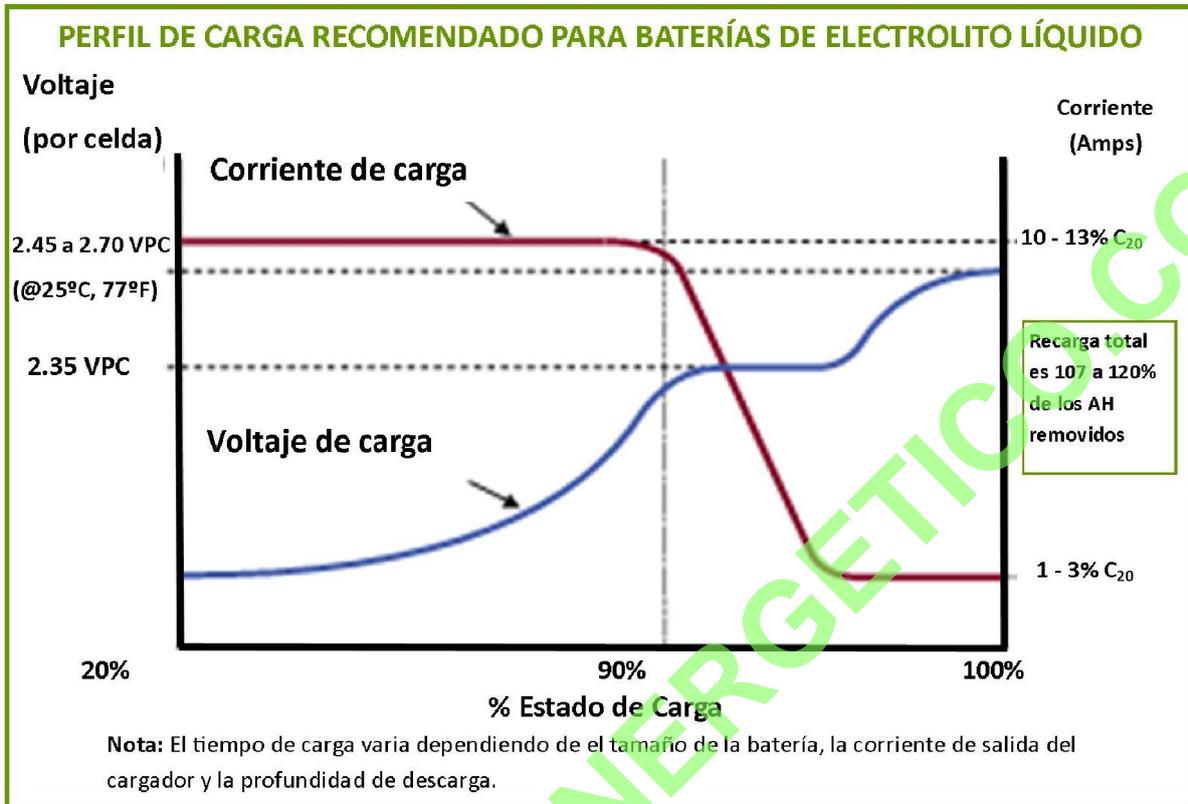
Si el tiempo de descarga corregido (M<sub>c</sub>) supera el 50% de la capacidad de las baterías, todas las baterías funcionan.

Si el tiempo de descarga corregido (M<sub>c</sub>) es menor al 50% de la capacidad de las baterías, vuelva a iniciar el proceso de descarga y registre el voltaje de cada una de las baterías al final de la descarga y mientras el grupo todavía se está descargando.

- Las baterías con un voltaje de 0.5V menor al voltaje de otra batería con el valor más alto, pueden estar fallando.

Hay otros métodos para probar baterías, incluyendo los que miden resistencia interna, pruebas de arranque en frío, etc., sin embargo, estos métodos de pruebas no son adecuados para las baterías de ciclo profundo.

### 3.4.4.10- Tablas y gráficos.



### Estado de carga como medida de la gravedad específica y voltaje en circuito abierto

Porcentaje de carga	Gravedad específica	Voltaje en circuito abierto		
		Celda	6 Voltios	12 Voltios
100	1277	2.122	6.37	12.73
90	1258	2.103	6.31	12.62
80	1238	2.083	6.25	12.50
70	1217	2.062	6.19	12.37
60	1195	2.04	6.12	12.24
50	1172	2.017	6.05	12.10
40	1148	1.993	5.98	11.96
30	1124	1.969	5.91	11.81
20	1098	1.943	5.83	11.66
10	1073	1.918	5.75	11.51

Corriente de carga	25°C	35°C	45°C
0.50 x I <sub>10</sub>	2.65V/elemento	2.60V/elemento	2.55V/elemento
0.25 x I <sub>10</sub>	2.60V/elemento	2.55V/elemento	2.50V/elemento

### Límites de las corrientes de carga

Procedimiento de carga	Corriente de carga máxima por 100 Ah	Tensión elemento	Límites de temperatura
Curva IU	Recomendada 5A a 40A	2.33 V/el 2.40 V/el	+45°C a 0°C
Curva I (superior a 2.40V/el)	2.5A a 5A	2.50 V/el 2.75 V/el	

### Factores de corrección de la temperatura

La temperatura influye en la capacidad a obtener. Se deberán tener en cuenta los siguientes coeficientes de temperatura, siendo el valor de referencia 20°C.

Autonomía	0 °C	5 °C	10 °C	15 °C	20 °C	25 °C	30 °C	35 °C	40°C
5 a 59 minutos	0.60	0.71	0.81	0.91	1	1.05	1.08	1.10	1.12
1 a 24 horas	0.80	0.86	0.91	0.96	1	1.03	1.05	1.07	1.08

### Tensiones finales.

Descargas más profundas pueden perjudicar a la batería y a cortar su vida. Por regla general la tensión de fin de descarga debe ajustarse a los siguientes valores :

Duración de la descarga	Tensión final
5 min < t < 59 min	1.60 V/elemento
1h < t < 5h	1.70 V/elemento
5h < t < 8h	1.75 V/elemento
8h < t < 24h	1.80 V/elemento

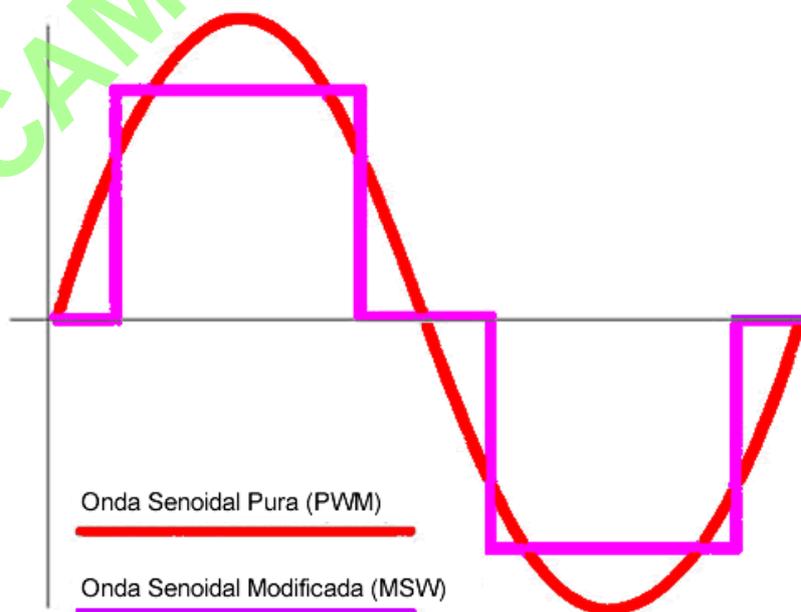
### 3.5- INVERSOR

El inversor es una de las partes fundamentales de las instalaciones fotovoltaicas, de su calidad va a depender tanto la duración de las baterías como la duración de electrodomésticos y apartados tecnológicos de la vivienda.



Existen básicamente dos tipos inversores en cuanto a su onda:

- Inversores de onda senoidal pura, o de onda pura. Son los adecuados para las viviendas, su calidad de onda es como la de la red eléctrica y no produce problemas de funcionamiento en los aparatos de la vivienda.
- Inversores de onda senoidal modificada u onda cuadrada. Su onda es de muy mala calidad y puede producir defectos de funcionamiento en los electrodomésticos y acorta su vida sensiblemente. Su onda es parecida a la de los grupos electrógenos de mala calidad. Su precio es muy económico.





Con respecto a su funcionalidad existen muchos tipos de inversores pero en las instalaciones de **Cambio Energético** utilizamos dos tipos de inversores (ambos de onda senoidal pura):

- Inversor simple. Su función es transformar la energía continua almacenada en las baterías a 230V o 380V y evitar la sobre descarga de las baterías y limitar la corriente demandada por la casa a la establecida en el inversor. Se suele utilizar en instalaciones pequeñas o en instalaciones en las que el campo fotovoltaico es suficiente para abastecer a la vivienda.
- Inversor -cargador. A parte de transformar la energía a 230V o a 380V y cuidar las baterías, el sistema posee un relé de transferencia a través del cual, cuando se activa, podemos obtener energía de un generador eléctrico o de la red eléctrica en el caso de existir. Es decir, podemos disponer en nuestra vivienda de la energía producida por un generador y a la vez cargar las baterías con la energía sobrante.

En grupos de arranque automático o cuando tenemos conexión de red eléctrica podemos configurar el inversor para que este (generador o red) se pongan en funcionamiento cuando nosotros estimemos oportuno. Por ejemplo, podemos indicarle al motor eléctrico que se active cuando la descarga de las baterías este por debajo de un nivel, de tal manera que cada vez que la batería se descarga por debajo de este nivel el grupo electrógeno se activa. Por un lado abastece a nuestra vivienda y por otro lado, con la energía sobrante del consumo, carga las baterías. También se puede configurara para una vez al mes realizar una carga de las baterías hasta finalizar la carga de absorción, aumentando de esta manera la vida de las baterías.

Esta configuración normalmente se realiza mediante un software específico. El inversor cargador puede aumentar mucho la vida de las baterías si se realizan las cargas de mantenimiento adecuadas.

Con grupos eléctricos manuales el arranque se deberá hacer por parte del usuario cuando considere oportuno.

### 3.5.4- FUNCIONAMIENTO

#### 3.5.1.6- Tiempo de absorción variable

Cuando la descarga es poca la fase de carga de absorción se acorta para así evitar una sobrecarga de la batería. En los casos de una descarga profunda, el tiempo de carga de absorción aumenta automáticamente para garantizar que la batería se recargue completamente.

Menor envejecimiento y necesidad de mantenimiento cuando la batería no está en uso.

**[wwwcambioenergetico.com](http://www.cambioenergetico.com)**

Avda. Virgen de Argeme, nº29 C.p.:10800; Coria (Cáceres)

Telf.: 927500162/Fax: 927501419

[info@cambioenergetico.com](mailto:info@cambioenergetico.com)



### 3.5.1.7- Modo almacenamiento

El modo de almacenamiento se activa cuando la batería no ha sufrido ninguna descarga en 24 horas. En el modo de almacenamiento, la tensión de flotación se reduce a 2,2V/celda (13,2V para baterías de 12V) para reducir el burbujeo y la corrosión de las placas positivas.

Una vez a la semana, se vuelve a subir la tensión a nivel de absorción para "igualar" la batería. Esta función evita la estratificación del electrolito y la sulfatación, las causas principales de los fallos en las baterías.

### 3.5.1.8- Conmutador y cargador

Una tensión CA conectada al terminal "AC in" (CA de entrada) se conmutará a través del terminal "AC out", (CA de salida) si está dentro de las especificaciones. El inversor se apagará, el LED "mains on" (red activada) se encenderá y el cargador empezará a cargar.

Los LED "Bulk" (inicial), "Absorption" (absorción) o "Float" (carga lenta) se encenderán, según el modo de carga.

Si la tensión en el terminal "AC-in" no se encuentra dentro de las especificaciones, el inversor se encenderá.

Cuando el conmutador se pone en "charger only" (cargador sólo), sólo funcionará el cargador de batería del MultiPlus (si hay tensión de la red). En este modo, la tensión de entrada también se conmuta al terminal de salida "AC out".

### 3.5.1.9- Ecuación

**¡ESTE PROCEDIMIENTO SOLO DEBE SER REALIZADO POR ESPECIALISTAS O BAJO UN ESTRICTO CONTROL TÉCNICO!**

Las baterías de tracción pueden necesitar cargas de ecuación de forma periódica (las baterías tipo camión). En modo ecuación, MultiPlus cargará con mayor tensión durante una hora (1 V sobre la tensión de absorción para una batería de 12 V, 2 V para una batería de 24 V). La corriente de carga se limita después a ¼ del valor establecido. Los LED "Bulk" (inicial) y "Absorption" (absorción) parpadean alternativamente.

El modo ecuación suministra una tensión de carga superior de la que pueden soportar la mayoría de los dispositivos que consumen CC. Estos dispositivos deben desconectarse antes de proceder a la carga adicional.

La carga de ecuación deberá hacerse de forma manual, es recomendable realizar la ecuación de forma manual 2 veces al año, a continuación procedimiento:

**[wwwcambioenergetico.com](http://www.cambioenergetico.com)**

Avda. Virgen de Argeme, nº29 C.p.:10800; Coria (Cáceres)

Telf.: 927500162/Fax: 927501419

[info@cambioenergetico.com](mailto:info@cambioenergetico.com)



- Compruebe que todos los conmutadores (es decir, conmutador frontal, remoto o el panel remoto en su caso) están en la posición “on” (activado).
- La activación de la ecualización o de la absorción forzada sólo tiene sentido si se ha completado el ciclo de carga normal (el cargador está en "Float" (carga lenta)).

Para activar:

- a. Cambiar rápidamente de “on” a “charger only” y dejar el interruptor en esta posición durante 1 o 2 segundos.
- b. Volver a cambiar rápidamente de “charger only” a “on” y dejar el interruptor en esta posición durante ½ o 2 segundos.
- c. Cambiar rápidamente una vez más de “on” a “charger only” y dejar el interruptor en esta posición.

En el MultiPlus, los tres LED “Inverter”, “Charger” y “Alarm” parpadearán 5 veces. Si hubiera un panel MultiControl conectado, también parpadearán 5 veces los LED “Bulk”, “Absorption” y “Float” del panel.

A continuación, en el MultiPlus los LED “Bulk”, “Absorción” y “Float” se encenderán dos segundos. Si hubiera un panel MultiControl conectado, también se encenderán los LED “Bulk”, “Absorption” y “Float” del panel durante 2 segundos.

- d. Si el interruptor del MultiPlus está en “on” mientras se enciende el LED “Bulk”, el cargador conmutará a modo ecualización. De igual manera, si el interruptor del panel MultiControl está en “on” mientras el LED “Bulk se enciende, el cargador conmutará a ecualización.
- e. Si el interruptor está en “on” mientras se enciende el LED “Absorption”, el cargador conmutará a modo de absorción forzada. De igual manera, si el interruptor del panel MultiControl está en “on” mientras el LED “Absorption”, se enciende, el cargador conmutará a absorción forzada.

Si el interruptor está en “on” después de que las tres secuencias de los LED hayan terminado, el cargador conmutará a “Float”. De igual manera, si el interruptor del panel MultiControl está en “on” después de que las tres secuencias de los LED hayan terminado, el cargador conmutará a “Float”.

### 3.5.1.10- Absorción forzada

En determinadas circunstancias puede ser mejor cargar la batería durante un tiempo fijo al nivel de tensión de absorción. En el modo absorción fija, MultiPlus

**[wwwcambioenergetico.com](http://www.cambioenergetico.com)**

Avda. Virgen de Argeme, nº29 C.p.:10800; Coria (Cáceres)

Telf.: 927500162/Fax: 927501419

[info@cambioenergetico.com](mailto:info@cambioenergetico.com)



cargará al nivel normal de tensión de absorción durante el máximo tiempo de absorción establecido. El LED "Absorption" estará encendido.

Configuración de las tensiones de carga				
Tensión de absorción	Tensión de carga lenta	Tensión de almacenamiento	Tiempo de absorción (horas)	Adecuado para
14.4 28.8 57.6	13.8 27.6 55.2	13.2 26.4 52.8	8	Gel Victron Deep Discharge Gel Exide A200 AGM Victron Deep Discharge
14.1 28.2 56.4	13.8 27.6 55.2	13.2 26.4 52.8	8	Gel Victron Long Life (OPZV) Gel Exide A600 (OPZV) Gel MK battery
14.7 29.4 58.8	13.8 27.6 55.2	13.2 26.4 52.8	5	AGM Victron Deep Discharge Baterías de placa tubular u OPZS en mono carga semilenta AGM spiral cell
15.0 30.0 60.0	13.8 27.6 55.2	13.2 26.4 52.8	6	Baterías de placa tubular u OPZS en modo cíclico

### 3.5.5- COLOCACIÓN DEL INVERSOR

El producto debe instalarse en una zona seca y bien ventilada, tan cerca como sea posible de las baterías. Debe dejarse un espacio de al menos 10cm. alrededor del aparato para refrigeración.

Una temperatura ambiente demasiado alta tendrá como resultado:

- Una menor vida útil.
- Una menor corriente de carga.
- Una menor capacidad de pico o que se apague el inversor.
- Nunca coloque el aparato directamente sobre las baterías.

	24/2000	12/2000
Sección de cable recomendada en mm <sup>2</sup> (6m)	50	70
Capacidad de batería recomendada (Ah)	200-500	350-1000

[wwwcambioenergetico.com](http://www.cambioenergetico.com)

Avda. Virgen de Argeme, nº29 C.p.:10800; Coria (Cáceres)

Telf.: 927500162/Fax: 927501419

[info@cambioenergetico.com](mailto:info@cambioenergetico.com)

### 3.5.2.3- Sensor de temperatura

Debe estar colocado en el polo negativo de la batería.

### 3.5.2.4- Problemas y soluciones más comunes

PROBLEMA	CAUSA	SOLUCIÓN
El inversor no funciona al ponerlo en marcha	La tensión de las baterías es muy alta o muy baja	Compruebe que la tensión de las baterías es la correcta.
El inversor no funciona	El procesador está en modo parada	Desconecte la tensión de la red. Ponga el conmutador frontal en off, espere cuatro segundos y vuelva a poner el conmutador en on.
El led de alarma parpadea.	Prealarma 1. La tensión CC de entrada es baja	Cargue la batería o compruebe las conexiones de la misma.
El led de alarma parpadea	Prealarma 2. La temperatura ambiente es demasiado alta.	Coloque el inversor en una habitación fresca y bien ventilada o reduzca la carga.
El led de alarma parpadea	Prealarma 3. La carga del inversor supera la carga nominal.	Reducir la carga.
El led de alarma parpadea	Prealarma 4. La tensión de ondulación en la entrada CC supera 1.25 Vms	Compruebe los cables de la batería y los terminales. Compruebe la capacidad de la batería; aumentela si fuese necesario.
El led de alarma parpadea	Prealarma 5. Baja tensión de baterías y carga excesiva.	Cargue las baterías, reduzca la carga o instale baterías de mayor capacidad. Utilice cables de batería más cortos o más gruesos.
El led de alarma está encendido	El inversor se apagó después de una prealarma.	Compruebe la tabla para tomar la acción más apropiada.
El cargador no funciona	La tensión lo frecuencia CA de entrada está fuera de límites.	Asegúrese de que la tensión de entrada está entre 185VCA y la frecuencia coincide con la establecida.
	El disyuntor térmico ha saltado	Restablezca el disyuntor térmico de 16 <sup>a</sup> .
La batería no se está cargando completamente	Corriente de carga incorrecta	Establezca la corriente de carga entre 0.1 y 0.2 veces la capacidad de la batería.
	Una conexión de la batería está defectuosa	Compruebe las conexiones de la batería.
	La tensión de absorción se ha fijado en un nivel incorrecto.	Fije la tensión de absorción al nivel correcto.

	El fusible de CC interno está defectuoso	El inversor está estropeado, envíelo a reparar.
Sobrecarga de la batería	La tensión de absorción se ha fijado en un nivel incorrecto.	Fije la tensión de absorción al nivel correcto.
	La tensión de flotación se ha fijado en un nivel incorrecto.	Fije la tensión de flotación al nivel correcto.
	La batería está defectuosa	Cambie la batería
	La batería es demasiado pequeña	Reduzca la corriente de carga o utilice una batería de mayor capacidad.
	La batería está demasiado caliente.	Conecte un sensor de temperatura.
La corriente de carga de la batería cae a 0 al alcanzar la tensión de absorción	Posibilidad 1. Sobre temperatura de la batería. (>50°C)	Deje que la batería se enfríe. Coloque la batería en un lugar fresco. Compruebe que no haya elementos cortocircuitados.
	Posibilidad 2. Fallo del sensor de temperatura de la batería.	Desenchufe el sensor de temperatura del MultiPlus. Restablezca el MultiPlus apagándolo, esperando 4 segundos y volviéndolo a enchufar Si el MultiPlus carga ahora normalmente, el sensor de temperatura de la batería está defectuoso y debe sustituirlo.

### 3.5.6-ADVERTENCIAS DE USO Y MANIPULACIÓN

- No conecte equipos de potencia superior a la del inversor CC/CA, pues esta sobrecarga puede dañarlo, sobre todo cuando los inversores no son de calidad
- Recuerde que todos los aparatos con motor, tienen, como mínimo, una potencia de arranque 3 veces superior a la potencia del aparato. Hay que tenerlo en cuenta para saber si nuestro inversor lo aceptará.
- Producto se usa junto con una fuente de alimentación permanente (batería). Los terminales de entrada y/o salida podrían contener energía peligrosa incluso cuando el equipo está apagado. Deberá desenchufarse siempre la alimentación CA y la batería antes de llevar a cabo el mantenimiento o reparación del producto.
- El producto no tiene componentes internos que puedan ser manipulados por el usuario. No retire el panel frontal ni encienda el producto si cualquiera de los paneles ha sido retirado. Cualquier reparación deberá llevarla a cabo personal cualificado.



- Si el inversor se protege, ya sea por sobretensión o bien por sobre intensidad, y se apaga cuando lo sometemos a una carga superior a la que admite. No debemos reiniciarlo, después de unos minutos el inversor se rearmará automáticamente.

## 4.- PROTECCIONES

### 4.1- PROTECCIONES INSTALACIÓN VIVIENDA.

Las viviendas deben tener su instalación eléctrica protegida según el REBT, con su correspondiente diferencial, toma de tierra y magnetotérmicos. **Cambio Energético** no se responsabiliza del estado de las instalaciones eléctricas de las viviendas y de los daños que una deficiente instalación pudiera ocasionar en las personas o aparatos.

### 4.2- PROTECCIONES INSTALACIÓN SOLAR

Las instalaciones solares deben estar protegidas con protecciones para energía continua tanto en las línea paneles-regulador, regulador baterías y baterías-inversor. El cableado debe estar dimensionado para evitar sobrecalentamiento y pérdidas de carga.

Todas las protecciones de la instalación solar son responsabilidad de **Cambio Energético**.

## 5.- LEGALIZACIÓN DE LAS INSTALACIONES

**Cambio Energético** recomienda a sus clientes la legalización de las instalaciones, puesto que ello conlleva una seguridad jurídica en la instalación y en el uso de la misma.

**Cambio Energético** en las instalaciones solares actúa como empresa instaladora, no como promotores de la obra. La promoción de la obra normalmente queda en manos del cliente o del constructor que dirige el grueso de la obra, por lo que Cambio energético se exime de posibles responsabilidades de la no legalización de las instalaciones.

Para legalizar las instalaciones es necesario cumplir una serie de trámites que exponemos a continuación:

- Es necesario cumplir con lo establecido en el municipio para solicitar licencias de obra. Tasas, etc.
- Certificado de instalación. Este documento se lo facilita **Cambio Energético** a sus clientes bajo demanda.
- La instalación eléctrica de la vivienda deberá estar acorde con el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión hace falta un contrato de mantenimiento.

**[wwwcambioenergetico.com](http://wwwcambioenergetico.com)**

Avda. Virgen de Argeme, nº29 C.p.:10800; Coria (Cáceres)

Telf.: 927500162/Fax: 927501419

[info@cambioenergetico.com](mailto:info@cambioenergetico.com)



## 6.- CONTRATO DE MANTENIMIENTO

Se adjunta como anexo, si usted está interesado y aun no tiene contratado con nosotros este servicio y está interesado, puede hacernos llegar el contrato firmado y nos encargaremos de avisarle cuando toque la revisión de su instalación.

## 7.- RECOPIACIÓN DE ADVERTENCIAS DE USO Y MANIPULACIÓN PARA USUARIOS.

En este apartado final recopilamos las tareas de manipulación y mantenimiento que el usuario, sin conocimientos técnicos, puede realizar sin que para ello tenga que contratar los servicios de un especialista. No obstante recomendamos contratar un mantenimiento anual con alguna empresa especializada, ya que si ha leído completamente esta guía y los manuales de sus equipos, muchas de las tareas de mantenimiento que se recomiendan deben ser realizadas por personas cualificadas.

También resumimos las advertencias que el usuario tener en cuenta.

El usuario de una instalación solar podrá realizar sin supervisión técnica, las siguientes operaciones:

- Revisar y apretar los tornillos de sujeción de los paneles solares mínimo una vez al año.  
Para conservar la garantía de los paneles es importante que no se perforen ni se realicen modificaciones en ellos que alteren sus propiedades.
- Comprobar cada cierto tiempo el estado de carga de las baterías para evitar llegar a descargas de las mismas que bloquen el regulador.
- Comprobar semanalmente que el regulador no da indicaciones de sobretensión o advertencias de fallas en el funcionamiento (para ello identificarlas en el manual).
- Comprobar 1 vez al año que el cableado está perfectamente fijado y no tiene signos exteriores de degradación.
- Revisar que todas las conexiones de los cables a las terminales estén debidamente apretadas
- Revisar la apariencia exterior de las baterías. La parte superior y las conexiones de las terminales deben estar limpias, libres de polvo, corrosión y secas. Para evitar esto debe mantenerlas engrasadas con grasa para baterías (Puede encontrarla en [www.cambioenergetico.com/tiendaonline](http://www.cambioenergetico.com/tiendaonline))



- Revisar que todos los tapones de ventilación de la batería estén correctamente instalados.
- Limpiar la parte superior de la batería, los terminales y las conexiones con un paño o cepillo
- La vida de las baterías aumenta notablemente si una vez al mes realizamos una carga completa de las mismas (hasta estado de flotación), bien sea a través de un generador eléctrico o mediante nuestros paneles solares.
- Inspeccione las baterías nuevas una vez al mes para determinar la frecuencia de adición de agua que necesiten. Es normal que las baterías necesiten más agua a medida que envejecen.
- Agregarles agua. Asegurarse de hacerlo según las instrucciones que en este manual se dan.

Los usuarios deberán tener en cuenta las siguientes advertencias:

- Las baterías pueden producir descargas mortales si no se manipulan con cuidado y con el asesoramiento de un especialista
- Si las baterías se mezclan con otras de diferente voltaje, edad, amperaje, etc. se romperán con gran rapidez. No se debe modificar la configuración instalada o propuesta por los especialistas de Cambio Energético.
- Para su manipulación, carga de agua, medida, etc. es necesario un equipo de protección personal adecuado compuesto por: Gafas, guantes, herramientas aisladas, etc.

El electrólito es una solución de ácido y agua, evite el contacto con la piel. Si el ácido entra en contacto con la piel ó los ojos, enjuáguelos con abundante agua inmediatamente.

- Las baterías con electrólito líquido deben estar en posición vertical en todo momento. El líquido que está dentro de la batería se derramará si ésta se coloca de costado o en ángulo.
- El observar fluidos en la parte superior, puede indicar que la batería tiene demasiada agua o ha sido sometida a un sobreesfuerzo.
- No fume cerca de las baterías y mantenga chispas, llamas y objetos metálicos alejados de las baterías
- Para evitar cortocircuitos, no ponga objetos sobre la batería
- No conecte equipos de potencia superior a la del inversor CC/CA, pues esta sobrecarga puede dañarlo, sobre todo cuando los inversores no son de calidad

**[wwwcambioenergetico.com](http://www.cambioenergetico.com)**

Avda. Virgen de Argeme, nº29 C.p.:10800; Coria (Cáceres)

Tel: 927500162/Fax: 927501419

[info@cambioenergetico.com](mailto:info@cambioenergetico.com)



Recuerde que todos los aparatos con motor, tienen, como mínimo, una potencia de arranque 3 veces superior a la potencia del aparato. Hay que tenerlo en cuenta para saber si nuestro inversor lo aceptará.

- El inversor no tiene componentes internos que puedan ser manipulados por el usuario. No retire el panel frontal ni encienda el producto si cualquiera de los paneles ha sido retirado. Cualquier reparación deberá llevarla a cabo personal cualificado.
- Si el inversor se protege, ya sea por sobretensión o bien por sobre intensidad, y se apaga cuando lo sometemos a una carga superior a la que admite. No debemos reiniciarlo, después de unos minutos el inversor se rearmará automáticamente.

## 8.- CONSEJOS ÚTILES DE UTILIZACIÓN

- No utilizar lámparas incandescentes. Es recomendable la utilización de lámparas led o en su defecto de bajo consumo
- No es conveniente utilizar aparatos con resistencias eléctricas tipo: braseros, radiadores, calefactores, termos eléctricos, etc. Su consumo es excesivo. Será más adecuado utilizar otra fuente de energía para calentar.
- Recuerde siempre que en los sistemas de energía solar fotovoltaica, como la energía es limitada, se hace mucho más necesario no mantener luces o equipos encendidos innecesariamente.
- Revisar que la aparición de nuevas sombras (vegetación, nuevas construcciones) puedan disminuir la capacidad de producción eléctrica de la instalación.
- Procurar reducir los consumos eléctricos del emplazamiento para no someter a sobreesfuerzos a la batería, prolongando de este modo su vida útil.
- En caso de necesitar el reemplazo de elementos de protección (fusibles, magnetotérmicos, diferenciales, etc...), se deberá tener especial cuidado en la

**[wwwcambioenergetico.com](http://www.cambioenergetico.com)**

Avda. Virgen de Argeme, nº29 C.p.:10800; Coria (Cáceres)

Telf.: 927500162/Fax: 927501419

[info@cambioenergetico.com](mailto:info@cambioenergetico.com)



desconexión, debiéndose abrir en primer lugar la base portafusibles perteneciente a los paneles y en segundo lugar la correspondiente a los acumuladores o baterías. Es preferible que para esta operación llame a un especialista.

- Es muy importante que la instalación de energía solar cuente con las protecciones adecuadas, por ello es recomendable que si usted duda de la seguridad de su instalación contacte con un especialista en energía solar que le asesore.

- Su manipulación, su exposición a vientos excesivos sin una estructura homologada, las modificaciones en la estructura, etc. pueden generar micro roturas que produzcan una disminución de su rendimiento, por lo que toda manipulación no realizada por personal especializado puede conllevar una disminución de su producción.

- Es fundamental conocer las señales de alarma que nos puede ofrecer el regulador. Es muy recomendable leer el manual del regulador y conocer las principales funciones de este.

- Que si el regulador por alguna causa se desconectase de una forma inadecuada podría producirse la rotura del mismo, sobre todo en situaciones en las que se desconecten las baterías y los paneles continúen conectados al regulador.

Recomendamos la no manipulación de los reguladores por personal no especializado.

Comunicar urgentemente cualquier avería al servicio técnico.



## ANEXO I

WWW.CAMBIOENERGETICO.COM

**[wwwcambioenergetico.com](http://wwwcambioenergetico.com)**

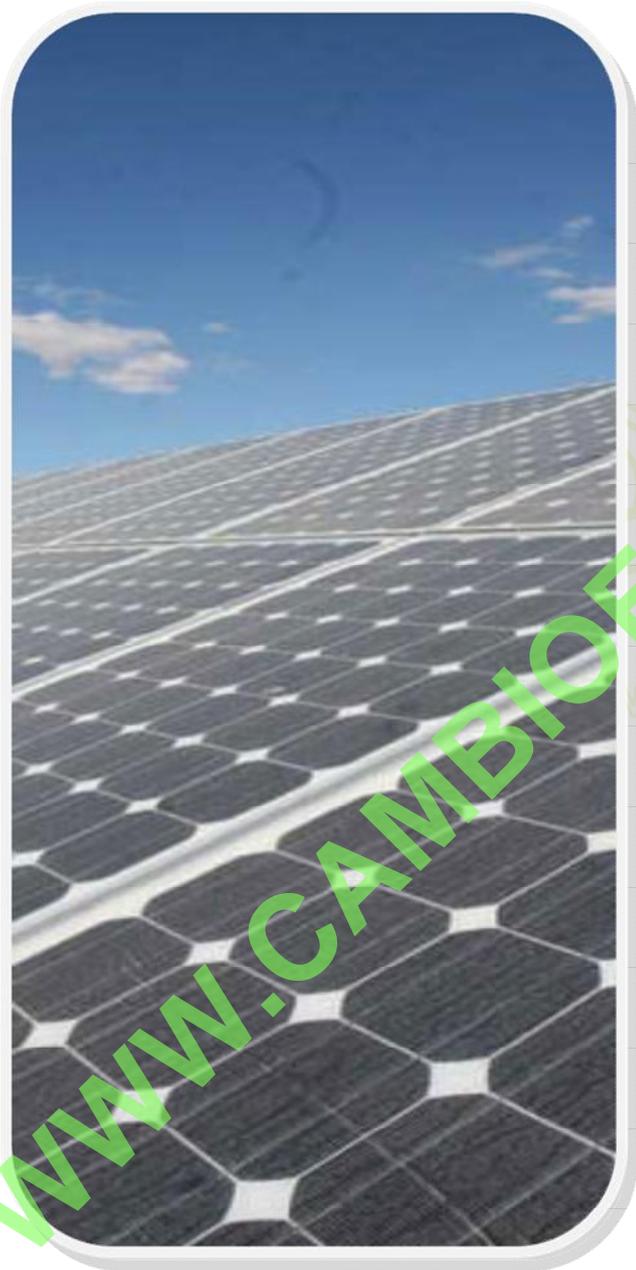
Avda. Virgen de Argeme, nº29 C.p.:10800; Coria (Cáceres)

Tel.: 927500162/Fax: 927501419

[info@cambioenergetico.com](mailto:info@cambioenergetico.com)



# Especialistas en energías renovables y ahorro energético



- ENERGÍA SOLAR
- MINI EÓLICA
- BIOMASA
- ILUMINACIÓN LED
- Y TODA CLASE DE  
PRODUCTOS PARA EL  
AHORRO ENERGÉTICO



extremadura<sup>ex</sup>.com

[wwwcambioenergetico.com](http://wwwcambioenergetico.com)

Avda. Virgen de Argeme, nº29 C.p.:10800; Coria (Cáceres)

Telf.: 927500162/Fax: 927501419

[info@cambioenergetico.com](mailto:info@cambioenergetico.com)