

TURBO ENERGY
SOLAR INNOVATION

Manual de
instrucciones

SUNBOX 



SunBox Series 5.0

Este manual de instrucciones, incluidas todas sus partes, está protegido por derechos de autor. La utilización fuera del derecho de autor requiere del consentimiento expreso de la empresa **TURBO ENERGY S.L.** Esto es válido tanto para copias, traducciones, microfilmaciones como para el almacenamiento en sistemas informáticos.

Editor: **Turbo Energy S.L.**

Nota importante: La satisfacción del usuario final dependerá en buen grado de haber realizado una adecuada estimación de la demanda, de potencia y de energía, presente y futura, a la que será sometido el equipo. Un cálculo inadecuado podría no dar un servicio adecuado y suficiente.

Recomendaciones de seguridad:

Por favor, lea la información siguiente detenidamente antes de instalar y de poner en marcha el producto. La instalación y puesta en marcha del sistema debe cumplir con el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión (REBT), y sus instrucciones técnicas complementarias, específicamente, las ITC_BT 03, 04, 05 y 40, y el resto de la normativa vigente, ya sea a nivel local o autonómico. El uso no conforme a las normas, el uso del producto en aplicaciones y/o configuraciones no conformes con el presente manual, y/o las modificaciones durante el montaje provocarán la anulación de la garantía y se declinará toda responsabilidad.

Los sistemas de energía solar deben ser conectados a tierra (protección contra rayos).

Las conexiones eléctricas deben ser realizadas exclusivamente por un técnico especialista.

El presente manual pretende ser un documento que facilite la correcta instalación del equipo SunBox. No obstante, una vez instalado se deberá prestar especial atención en el seguimiento de las instrucciones de mantenimiento con el objeto de mantener a lo largo del tiempo las características funcionales y estéticas inherentes a la instalación.

Del buen uso dispensado y del cumplimiento de los requisitos de mantenimiento a realizar, dependerá en gran medida el inevitable ritmo de envejecimiento de la instalación. De la misma forma, el fabricante tan solo asumirá su responsabilidad si el equipo es defectuoso de origen y la reclinará para el caso que no se lleve a cabo el mantenimiento de los equipos contenido en este manual, o no utilice piezas de recambio homologadas por el fabricante.

Lea atentamente este manual antes de iniciar la instalación.

Contenido

1	Información del documento	2
2	Medidas de seguridad.....	2
3	Descripción y funcionamiento	3
4	Especificaciones.....	7
5	Instalación y montaje.....	8
5.1	Configuraciones de la instalación.....	10
5.2	Gen-Port.....	13
5.3	Cableado de CC	14
5.4	Cableado de AC	14
5.5	Toma de tierra	15
5.6	Recomendaciones para la instalación de baterías Lithium Series 48V 5.1kWh.....	15
5.7	Montaje de ruedas	16
5.8	Puesta en marcha.....	17
6	Configuración del Inversor/Cargador	18
6.1	Menú de configuración Básico.....	18
6.2	Menú de configuración de la batería	19
6.3	Menú del Sistema de trabajo.....	20
6.4	Configuración de Red	22
6.5	Menú de la entrada/salida GEN PORT.....	22
6.6	Funciones avanzadas	23
6.7	Información sobre el equipo	23
7	Configuración conexión Wifi	24
8	Recomendaciones de mantenimiento.....	29
9	Resolución de problemas	29
9.1	Errores comunes del Inversor.....	29
9.2	Errores de la batería.....	31

1 Información del documento

Este manual se refiere a la descripción, instalación, funcionamiento y mantenimiento de los equipos solares fotovoltaicos híbridos, SunBox.

Una correcta instalación, así como un mantenimiento adecuado, son esenciales para asegurar un óptimo rendimiento y aprovechar al máximo las capacidades del sistema.

El presente Manual resulta complementario, y se presenta de forma indivisible con los siguientes documentos adicionales:

- Manual y Ficha técnica Inversor Híbrido (Hybrid Series 48V 5.0)
- Manual y Ficha técnica Baterías (Lithium Series 48V 5.1kWh)

Para cualquier otra consulta sobre el inversor o la batería, consultar los manuales correspondientes que se pueden encontrar en la web de Turbo Energy.

2 Medidas de seguridad

Para asegurar una correcta instalación se recomienda:

- i. Utilizar herramientas de montaje seguras e instalar dispositivos de seguridad. Utilizar escaleras en buen estado y compruebe que estas están fijadas de forma segura (~70°) sobre puntos de apoyo firmes.
- ii. Utilizar los EPIs adecuados para el montaje: gafas de protección, calzado de seguridad, guantes y casco homologados.

3 Descripción y funcionamiento

Descripción:

El SunBox está formado por un armario montado y cableado preparado para incluir hasta 2 Baterías de Litio de Turbo Energy (Lithium Series 48V 5.1kWh) y un Inversor de Turbo Energy (Single Phase Hybrid Series 48V 5.0).

El sistema incluye una serie de protecciones tanto para CC como para CA:

Corriente continua (CC)

- Cuatro fusibles de 16A

Corriente alterna (CA) (Protecciones)

- Un interruptor magnetotérmico

El equipo dispone de enlaces rápidos MC4 que facilitan los trabajos de conexión de cada string.

En cuanto a su apoyo y manejabilidad, el sistema incluye cuatro ruedas que pueden soportar una carga de 280 Kg.

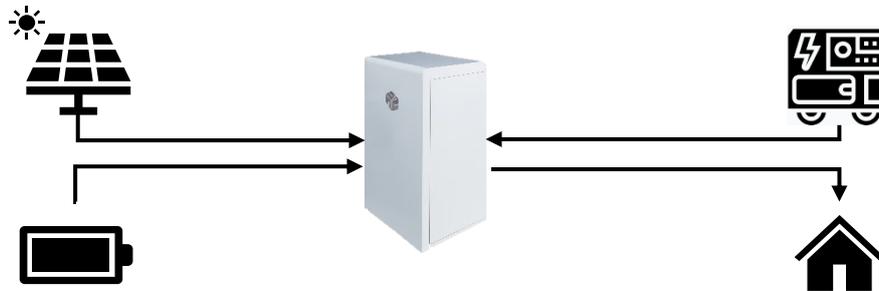
Funcionamiento:

El SunBox puede funcionar tanto conectado a la red en modo Autoconsumo como en modo Aislada, y para ello, el SunBox dispone de un conmutador para alternar ambos modos.



1. Modo Aislada

Es un modo para que el sistema sea completamente independiente de la red, funcionando únicamente con la generación fotovoltaica y las baterías, como también puede ser apoyado por un grupo electrógeno



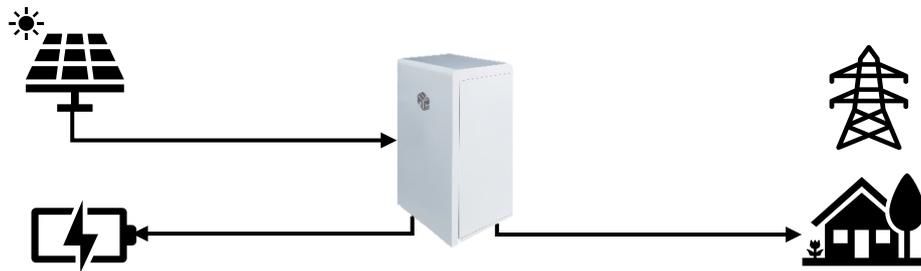
Para poner el modo Aislada, se debe seleccionar el conmutador en modo aislada y es necesario quitar los fusibles FMB y FMR indicados en el cuadro.



2. Modo Autoconsumo

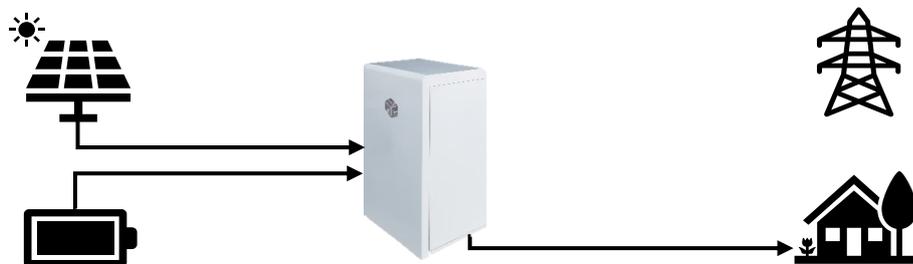
Para el modo general de funcionamiento y en función de la energía proveniente de los paneles fotovoltaico se tienen dos situaciones distintas:

- a) Cuando la demanda de consumo eléctrico es inferior a la energía producida por los paneles fotovoltaicos, el Inversor transforma la CC en CA para satisfacer la demanda de electricidad, y al mismo tiempo carga las baterías con la energía sobrante. De esta manera se acumula energía para su uso posterior en momentos en los que la producción de energía no sea suficiente.

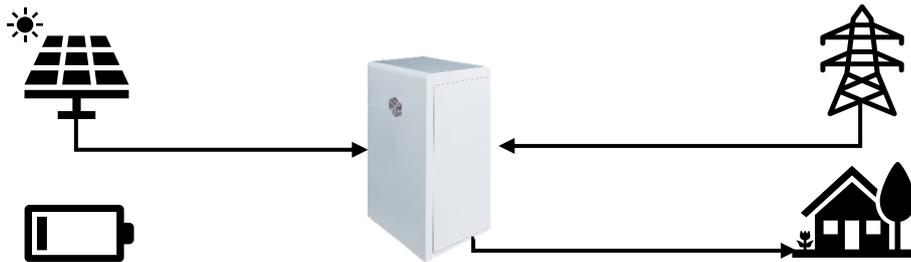


- b) Cuando la demanda de consumo eléctrico es superior a la energía producida por los paneles fotovoltaicos, el Inversor transforma la CC en CA y toma la energía que falta de las baterías o de la red, en función de si las baterías están o no cargadas, para cubrir la demanda de electricidad.

- i. Cuando las baterías están suficientemente cargadas, el inversor transforma la energía almacenada de CC a CA a 230V para dar suministro. En el momento en el que las baterías se quedan con el mínimo de carga que les permite asegurar un buen funcionamiento, se desconectan automáticamente para proteger al sistema.



- II. Cuando las baterías no tienen el nivel de carga suficiente para asegurar un buen funcionamiento, el inversor toma la energía que falta para cubrir la demanda de la red eléctrica. De esta forma el sistema trabaja de forma paralela con la red y con los paneles fotovoltaicos.



Además, en este modo, en caso de fallo de red el conmutador cambia automáticamente a modo aislada para continuar con su correcto funcionamiento y cumplir con la normativa anti-isla.

En definitiva, el Inversor realiza las funciones de balanceado energético y asegura el funcionamiento del sistema en su conjunto.

4 Especificaciones

Baterías

- Fabricante: Turbo Energy SL
- Modelo: Lithium Series 48V 5.1kWh
- Se adjunta ficha técnica y manual de instrucciones

Inversor/Cargador

- Fabricante: Turbo Energy SL
- Modelo: Single Phase Hybrid Series 48V 5.0 (HIS5000/48)
- Se adjunta ficha técnica y manual de instrucciones

Modelo

SunBox Series 5.0

Datos paneles fotovoltaicos

Potencia Max. campo fotovoltaico	6500 Wp
Rango de tensión PV	100-500 V
Rango de trabajo MPPT	125-425V
Tensión de arranque	150V
MPPT independientes	2
Corriente Máxima por MPPT	13A

Salida AC (Autoconsumo con red)

Potencia máxima	11500W
Tensión de salida nominal	230V
Frecuencia de salida nominal	50/60Hz

Salida AC (Autoconsumo sin red/Aislada)

Potencia nominal	5000W
Potencia máxima	5500W
Tensión de salida nominal	230V
Frecuencia de salida nominal	50/60Hz

Datos baterías

Capacidad	5,1kWh / 10,2kWh
Capacidad útil	4,60kWh / 9,20kWh
DoD	90%
Ciclos al 90% DoD	>6000
Células	Metal Can
Tipo de tecnología	LiFePO4
Tensión nominal batería	51,2V
Corriente Max. Carga / Descarga	50A
Comunicación con BMS	CAN

Protecciones lado CC (por MPPT)

4 x Portafusible y fusible 1000Vdc/15A	Integrado
--	-----------

Protecciones lado AC

Magnetotérmico Red	Integrado
Magnetotérmico Carga	Integrado

Datos generales

Comunicación con el Portal	Wi-Fi
Clasificación IP	IP20
Interfaz de usuario	APP
Peso (Kg)	95Kg
Conmutación Autoconsumo a Aislada	Automática
Dimensiones (ancho*alto*prof.)	600*1400*600mm

Certificados y Normativas

Normativa conexión a Red	RD1699
Normativa de seguridad	IEC/EN62109-1 & -2
EMC	EN61000-6-1,
	EN61000-6-2,
	EN61000-6-3,
	EN61000-6-4,
	EN61000-4-16,
	EN61000-4-18,
	EN61000-4-29

5 Instalación y montaje

Recomendaciones para la configuración de los strings

Voc < 41V

Panel 1660x1004mm

MPPT 1	MPPT 2
Mínimo 6 paneles	Mínimo 6 paneles
Máximo 12 paneles	Máximo 12 paneles

Voc < 50,9V

Panel 2024x1004mm

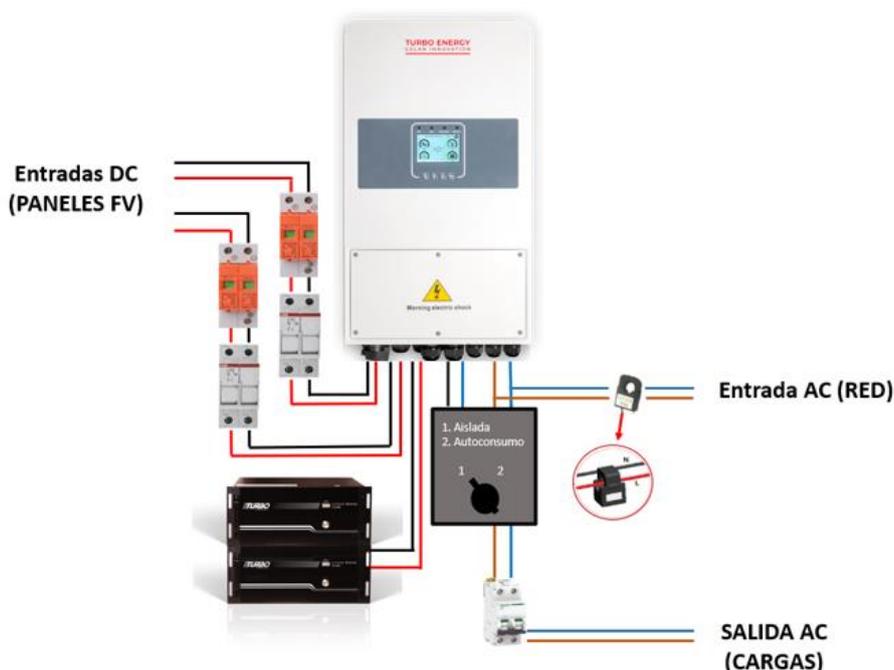
MPPT 1	MPPT 2
Mínimo 5 paneles	Mínimo 5 paneles
Máximo 10 paneles	Máximo 10 paneles

Recomendaciones preliminares para la instalación

La instalación del SunBox se debe realizar en un lugar protegido de las inclemencias del tiempo, y es especialmente relevante que su ubicación se mantenga seca, evite las zonas potencialmente inundables. Se deberá tener en cuenta el rango de temperaturas de operación, que no debe exceder de 50°C ni ser inferior a 0°C. Tome las medidas oportunas para garantizar el rango de temperaturas de operación.

Recomendaciones para el conexionado de los equipos:

A continuación, mostramos un esquema simplificado del interior del SunBox Series 5.0:



El equipo viene preparado para que simplemente el instalador tenga que conectar la entrada de paneles, red, cargas y baterías, si corresponde, al lugar

seguidamente indicado. Todas las protecciones especificadas en el esquema vienen incluidas y premontadas, facilitando así la función del instalador.

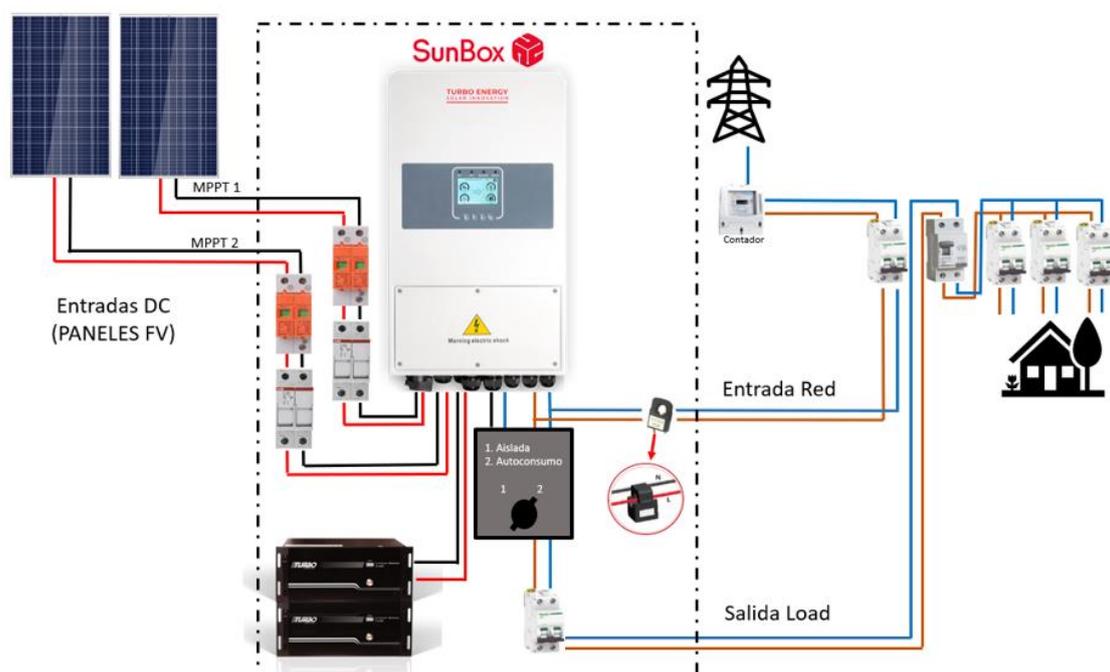
- Los paneles fotovoltaicos deberán ir conexionados en serie a la entrada especificada a continuación. Internamente se conecta a sus fusibles correspondientes.
- La salida de red del inversor está protegida con los interruptores automáticos. Debe conectarse tras el magnetotérmico del cuadro general de la vivienda y a los bornes internos especificados del SunBox mediante una manguera de 6 mm².
- El CT-meter viene premontado y conectado en el interior del SunBox.
- En el caso de que sea necesario instalar baterías, el SunBox viene preparado para almacenar hasta 2 baterías Lithium Series 48V 5.1kWh de Turbo Energy. Su instalación viene explicada a continuación.

*Las salidas de Red y Carga en funcionamiento normal con red será la misma ya que internamente vienen conectadas, sin embargo, en caso de fallo de red, si el sistema se queda funcionando en aislada, el inversor abre el contacto que une Red y Carga y deja la salida de Carga funcionando en aislada. Esto es debido a que el inversor no puede funcionar en isla, por lo tanto, hay que separar el automático del cuadro para que pueda funcionar en aislada. El funcionamiento en aislada dependerá de si se han instalado las baterías correspondientes y funcionará mediante la energía solar y las baterías únicamente mientras dure la energía de origen renovable. Hay que tener en cuenta que la potencia estará limitada a 5 kW, por lo tanto, no es posible incluir cargas que requieran mucha potencia.

5.1 Configuraciones de la instalación

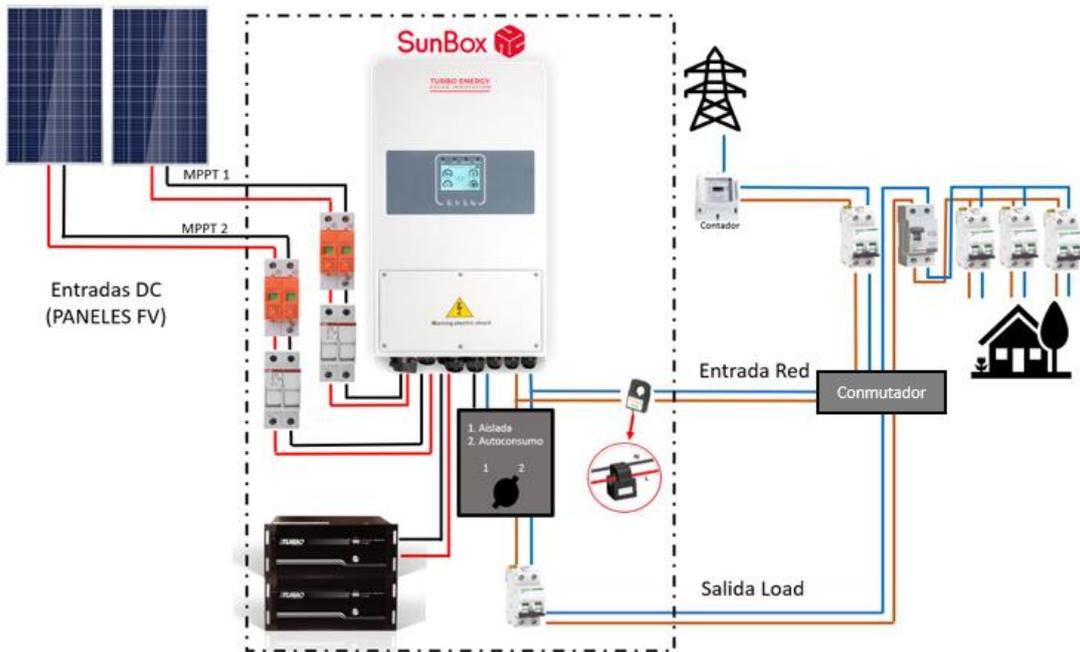
Opción 1

Para potencias de carga inferiores a 11 kW (5kW si es en modo aislada), la conexión general del SunBox quedará según se muestra en el siguiente esquema:



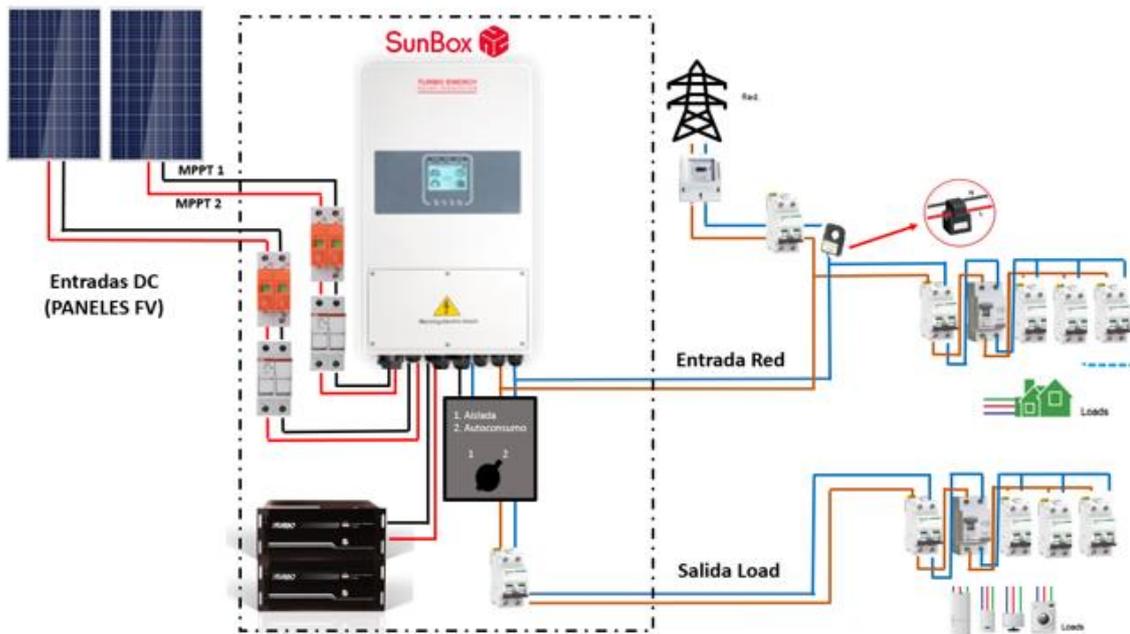
Se trata de la configuración más sencilla y evita la manipulación de las conexiones de las cargas. Como toda la potencia de la red pasa por el equipo (salida Load) y éste distribuye la energía, implica que la potencia máxima de las cargas es de 11kW en modo autoconsumo y 5kW en modo aislada.

De forma opcional, se puede instalar un conmutador manual entre las cargas y la red para evitar que posibles fallos del equipo afecten a las cargas.



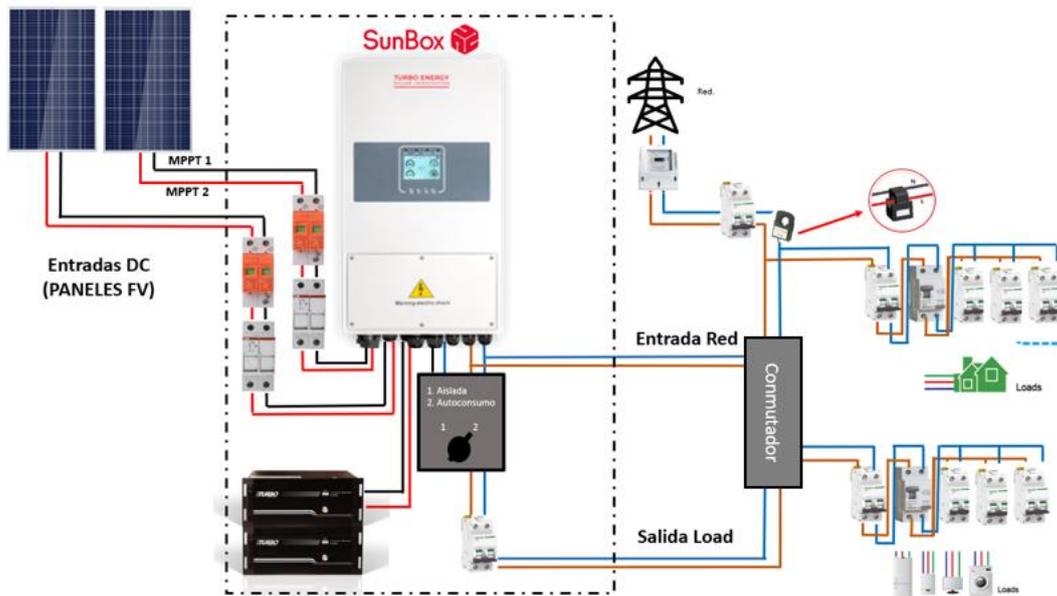
Opción 2

En el caso de conectar potencias de carga superiores a 11kW en modo autoconsumo, la configuración a realizar es la siguiente:

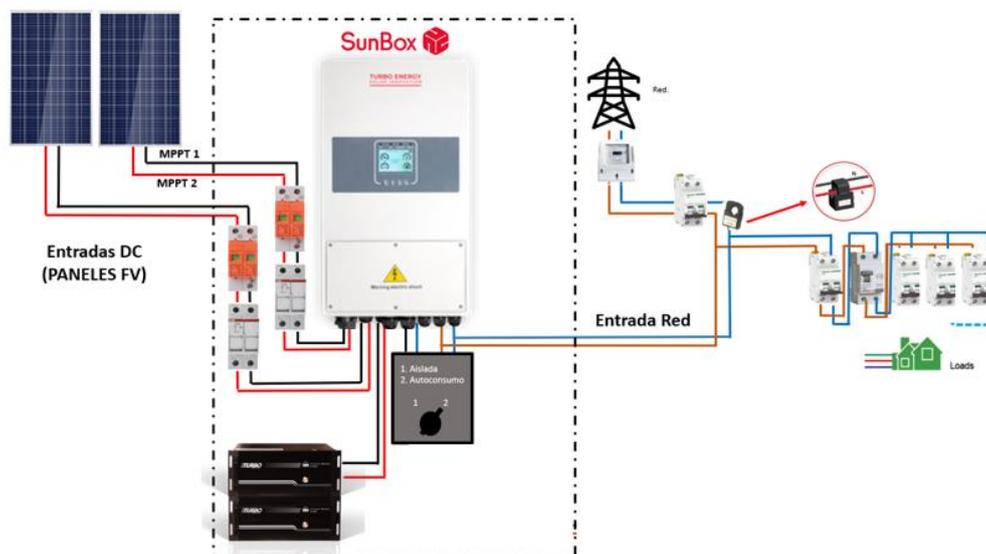


De esta forma, tenemos una serie de cargas críticas conectadas en la salida de Load (hasta un máximo de 5 kW) que permitirán que los paneles y/o las baterías les suministren energía a pesar de que haya un fallo de la red. El resto de cargas a partir de 11kW se deben conectar en el lado de red.

De forma opcional, se puede instalar un conmutador manual entre las cargas del lado Load (críticas) y la red para evitar que posibles fallos del equipo afecten a las cargas.



En el caso de no necesitar conectar cargas críticas y querer simplificar la instalación, se pueden poner todas las cargas en el lado red como viene a continuación (pero en caso de fallo de red, las cargas se quedan sin suministro a pesar de que haya generación fotovoltaica y/o batería):



5.2 Gen-Port

El SunBox dispone de una entrada/salida inteligente que puede dotar al equipo de distintas funcionalidades.

Entrada generador o grupo electrógeno

Se puede conectar la salida de un grupo electrógeno o generador a esta entrada, de manera que la instalación aislada pueda apoyarse en esta fuente para el suministro de energía. El valor máximo de potencia es de 5000 W.

Entrada de microinversores o inversores

Se puede conectar la salida de microinversores o inversores a esta entrada, con una potencia total de hasta 5000W. Esto supone una gran ventaja, ya que se puede aumentar el número de paneles fotovoltaicos de la instalación.

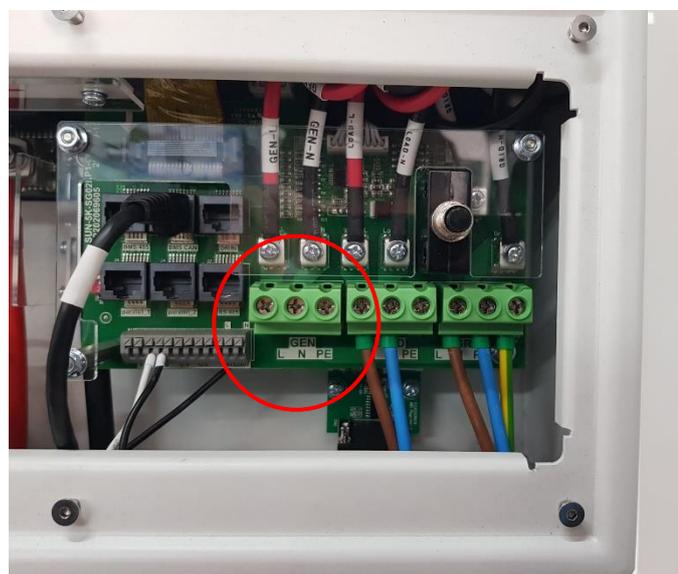
Por ejemplo, si se instalan 3 microinversores de 1600 W en serie, tendremos un total de 4800 W (<5000W). Si conectamos 4 paneles fotovoltaicos de 400W por microinversor, se tendrá un total de 12 paneles extra en nuestra instalación.

Carga inteligente o Smart Load

Este modo utiliza esta entrada como salida y recibe energía solo cuando el SOC de la batería y la energía fotovoltaica están por encima de un umbral programable por el usuario.

Por ejemplo, si se tiene un termo eléctrico auxiliar conectado a esta salida, con esta funcionalidad se puede programar que, si el SOC de la batería está por encima del 95% y la producción solar es mas de 500W, el termo se calentará con ese excedente de energía.

Para conectar entradas o salidas a este puerto, hay que quitar los tornillos y abrir la tapa frontal del inversor.



5.3 Cableado de CC

Las series de paneles fotovoltaicos se realizarán como se indica en el apartado al inicio de este apartado.

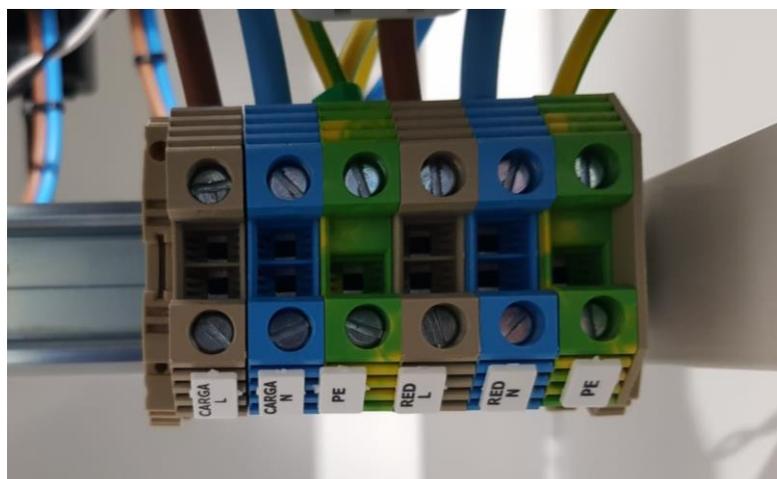
El armario ya tiene instaladas las protecciones adecuadas para las tomas de continua, además de conectores MC4 para una fácil conexión.

Para acceder a las conexiones, abra la puerta trasera del armario del SunBox. Es muy importante fijarse en que cada terminal MC4 proveniente de las placas se debe conectar con su correspondiente en el armario, para ello se recomienda marcar los cables o hacer las conexiones de una en una hasta completar la instalación. Los cables deben ser de 4mm².



5.4 Cableado de AC

Para conectar Red y Carga abra la puerta trasera del armario del SunBox. A través del uno de los orificios circulares inferiores, pase los cables de la red y conecte a las bornas señaladas e identificadas con colores, gris fase, azul neutro, amarillo y verde tierra. Los cables deben ser de 6 mm².



5.5 Toma de tierra

Conectar el cable de tierra al borne de tierra en el lado de la red, lo que evita la descarga eléctrica si el conductor de protección original falla. Mediante los elementos auxiliares de conexión deberemos conectar la toma de tierra, tanto al rack, como a la estructura de módulos fotovoltaicos.

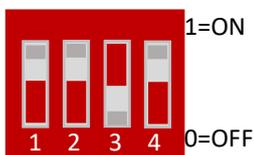
Hay que tener la precaución de que la tierra de todas las estructuras, elementos y las tierras del rack estén conectadas entre sí a través del cable de tierra.

5.6 Recomendaciones para la instalación de baterías Lithium Series 48V 5.1kWh

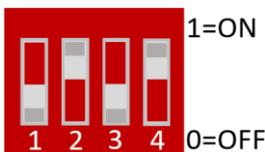
Para la instalación de las baterías Lithium Series 48V 5.1kWh, seguir los siguientes pasos:

1. Asegurarse que el inversor está apagado y no tiene conexión a red.
2. Asegurarse que la batería también está apagada.
3. Configurar los interruptores de las baterías de la siguiente forma:

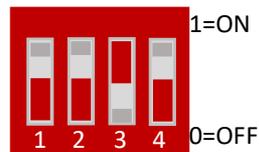
- Una batería:



- Dos baterías:

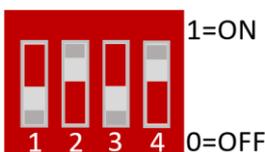


(Batería máster)

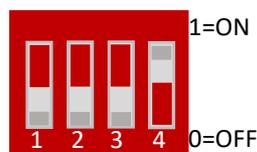


(Última batería)

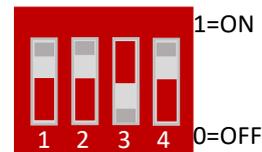
- Tres o más baterías:



(Batería máster)

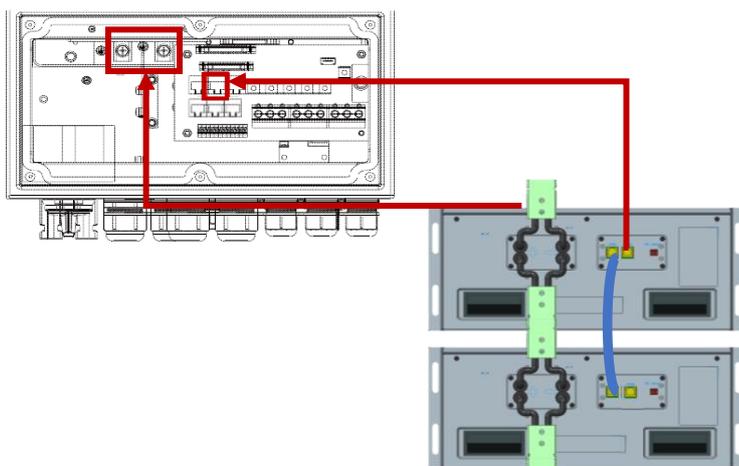


(Baterías intermedias)



(Última batería)

- Colocar la batería sobre la bandeja dentro de la estructura y anclar a esta con la tornillería correspondiente.
- Si se incorpora un par de baterías, conéctelas en paralelo y al inversor. Si sólo dispone de una batería, conéctela directamente al inversor (detalle en imagen).
- Conecte el cable RJ45 al puerto CAN de la batería máster. Conecte a su vez la Batería máster a las esclavas con el conector RJ45 correspondiente (detalle en imagen).



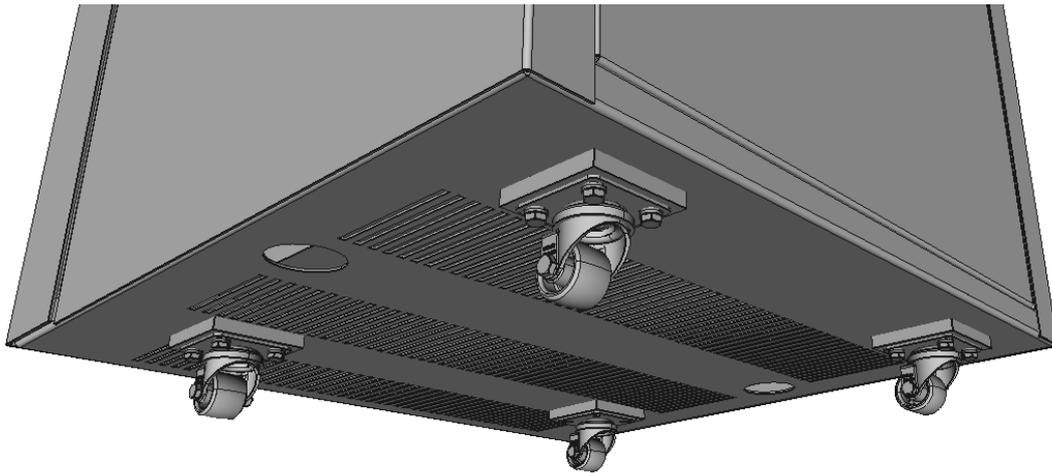
No tire de los cables de comunicaciones ni los someta a esfuerzos que puedan doblar o dañar los puertos de conexiones. Estos puertos se pueden romper con facilidad si no se manipulan correctamente.

Los cables de potencia deben ser de 25mm².

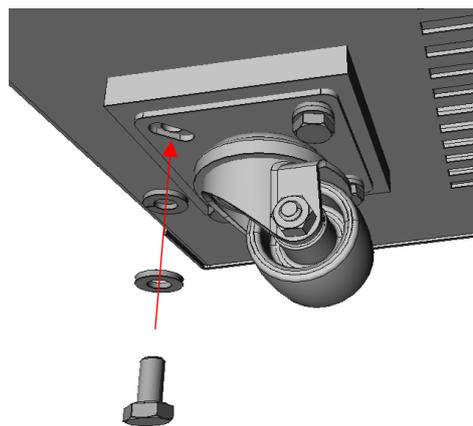
Para más información lea el manual de la batería Lithium Series 48V 5.1kWh adjunto.

5.7 Montaje de ruedas

El SunBox dispone de 4 ruedas que deben ser montadas usando los tornillos y arandelas que vienen incluidos.



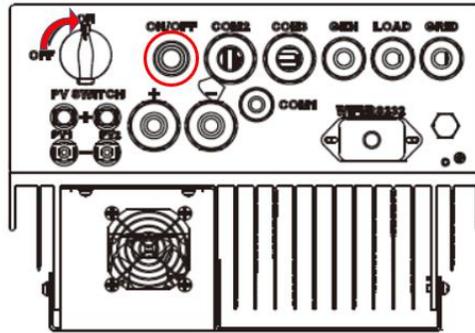
El orden de colocación de los elementos es de arandela Grower, arandela DIN 125 y tornillo.



5.8 Puesta en marcha

Una vez haya finalizado con todas las conexiones el equipo está listo para puesta en servicio. Se procederá de la siguiente forma:

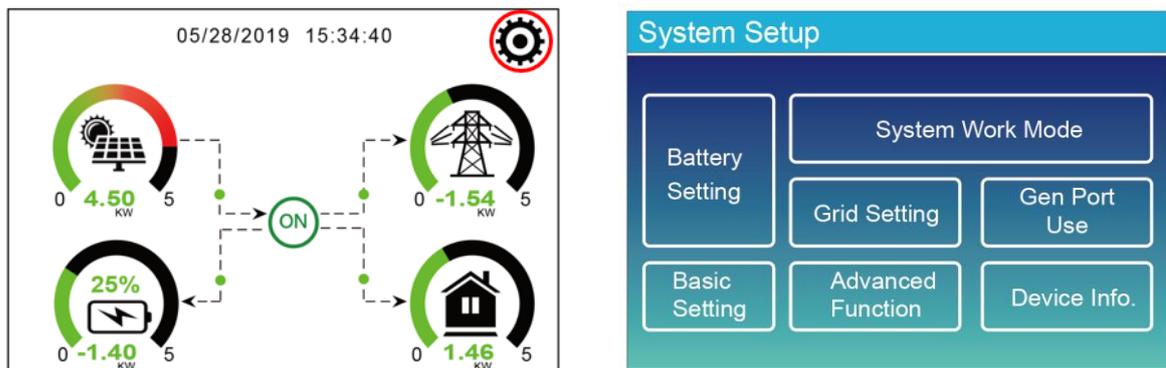
1. Rearme las protecciones de CA que están en la parte trasera del armario.
2. Ponga en marcha las Baterías. Para ello, presione el botón de encendido (On/Off) durante 2-4 segundos. El BMS se iniciará y tanto la pantalla LCD como el botón de encendido se iluminarán.
3. Pulse el botón ON/OFF en la parte inferior al inversor y gire el seccionador de continua a posición de ON.



6 Configuración del Inversor/Cargador

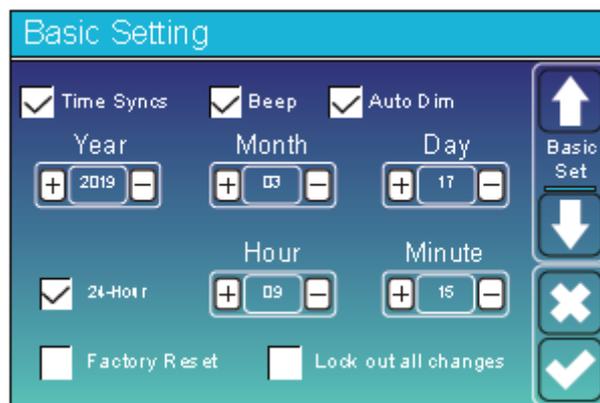
Para la configuración del inversor, es necesario modificar parámetros en su pantalla para ajustarlos a las características a nuestra instalación.

Para ello, es necesario acceder al menú de configuración del sistema a través de la pantalla principal, pulsando en el icono de la parte superior derecha.



6.1 Menú de configuración Básico

Lo primero será configurar la fecha y la hora en el momento de la instalación.



6.2 Menú de configuración de la batería

En caso de disponer de batería es necesario especificar que se trata de una batería de Litio. En caso de no disponer de batería se seleccionará *No Batt*.

En función del número de baterías, hay que cambiar las especificaciones de capacidad de batería y la corriente de carga/descarga, como se indica a continuación.

Configuración 1 Batería

The screenshot shows the 'Battery Setting' menu for a single battery configuration. The 'Batt Mode' is set to 'Lithium'. The 'Batt Capacity' is 100 Ah. The 'Max A Charge' is 50 A and the 'Max A Discharge' is 50 A. The 'No Batt' option is selected. There is an 'Activate Battery' checkbox which is unchecked. Navigation buttons for 'Batt Mode', 'Back', and 'Confirm' are visible on the right.

Configuración 2 Baterías

The screenshot shows the 'Battery Setting' menu for a two-battery configuration. The 'Batt Mode' is set to 'Lithium'. The 'Batt Capacity' is 200 Ah. The 'Max A Charge' is 100 A and the 'Max A Discharge' is 100 A. The 'No Batt' option is selected. There is an 'Activate Battery' checkbox which is unchecked. Navigation buttons for 'Batt Mode', 'Back', and 'Confirm' are visible on the right.

Se configura la carga de la batería con red o generador. En caso de red, se indica un 10% para el inicio de la carga, 50 A de carga de la batería en caso de disponer de una y 100 A en caso de disponer de dos baterías. La máxima corriente que puede suministrar el inversor es de 120 A.

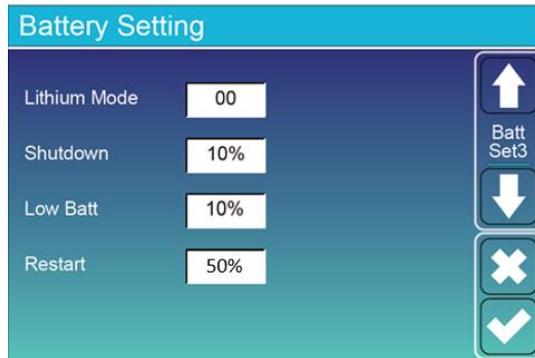
The screenshot shows the 'Battery Setting' menu with a red box highlighting the charging parameters. The 'Start' is set to 10%. The 'A' is set to 40 A. The 'Gen Charge' checkbox is unchecked, and the 'Grid Charge' checkbox is checked. The 'Gen Max Run Time' is set to 24 hours, and the 'Gen Down Time' is set to 0 hours. Navigation buttons for 'Batt Set2', 'Back', and 'Confirm' are visible on the right.

Menú:

- 1 Generador
- 2 Red
- 3 Tiempo

- **Start: 15%-10%** Indica el nivel de la batería para el inicio de carga
- **A:** Corriente de carga de la batería. **40 A** Gen/ **50 A** Red
- **Gen Max Run Time:** tiempo máximo de carga de generador diario. **24 h**
- **Gen Down Time:** Tiempo de retardo que utiliza el generador para apagarse. **0 h**

También se indica el tipo de BMS para la comunicación con las baterías con *Lithium Mode 00*.



- **Lithium Mode: 00** Protocolo BMS
- **Shutdown: 10%** El inversor se apaga cuando la batería llega a la carga indicada
- **Low batt: 10%** El inversor dará alarma cuando la batería tenga menor SOC que el indicado
- **Restart: 50%** Porcentaje de batería para volver a ponerse en marcha el inversor

6.3 Menú del Sistema de trabajo

A la hora de programar el inversor se puede elegir entre diversas opciones de configuración:

1. Selling first: la prioridad para el exceso de energía es entregarla a la red.
2. Zero Export To Load: La potencia de salida alimenta a la Carga
3. Zero export To CT: La producción alimenta a la suma de cargas (Red y Carga).

Se ha de seleccionar uno de estos tres modos y activar o desactivar la opción de verter energía a red.

Además, se puede priorizar la alimentación a la carga o a la batería.

El modo de trabajo recomendado es: Zero Export to CT / Solar Sell activado / Load First. De esta manera la energía generada alimentará a la carga, la cantidad sobrante irá a la batería y finalmente, el exceso de energía se verterá a la red.



- **Selling first:** Entregar a la red primero
- **Zero Export to Load:** La potencia de salida se ajusta a la carga de BackUp
- **Zero Export to CT:** El sistema ajusta la producción a la suma de las cargas (**Red y BackUp**)
- **Solar Sell:** Vender el excedente de energía
- **Max Sell Power:** máxima Potencia de salida
- **Zero-export Power:** Potencia de salida de la red
- **Batt First:** La energía de las placas se utiliza para cargar las baterías primero.
- **Load First:** La energía de las placas se utiliza para la carga y después para las baterías.
- **Grid Peak Shaving:** Limite de potencia a tomar de red

El inversor del SunBox Series 5.0 incorpora además la posibilidad de utilizar la función Grid Peak Shaving, que permite reducir la potencia máxima consumida de la red. Con esta función el usuario puede tener contrada menor potencia en las horas del día que son más caras y el excedente de potencia que se consume, lo suministrará la batería.

Existen tres modos diferentes:

- GM (General Mode): Modo para abastecer la energía consumida con Batería y placas
- BU (BackUP): Modo sin descarga de batería
- CH (Charge): Modo de carga de batería

System Work Mode							
GM	BU	CH	SOC2	GPS	START	END	Enable
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	10%	5000	00:00	08:00	<input checked="" type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	10%	5000	08:00	10:00	<input type="checkbox"/>
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	30%	2500	10:00	14:00	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	10%	5000	14:00	18:00	<input type="checkbox"/>
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	45%	2000	18:00	22:00	<input type="checkbox"/>
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	10%	5000	22:00	00:00	<input type="checkbox"/>

A modo ejemplo, siguiendo la tabla anterior, se pueden establecer distintas programaciones en distintos periodos horarios:

- 00:00 - 08:00: Modo charge activado. Dado que la energía es más barata de noche compensa cargar la batería con red y almacenarla para usarla en periodos más caros. Independientemente del SOC 1 seleccionado, la batería se cargará al 100%.
- 08:00 -10:00: Modo BackUP activado. No se descarga la batería
- 10:00-14:00: Modo GM activado. El usuario tiene una potencia contratada más baja (2500 W) para esta franja dado que es más cara. Se reserva un 30% de batería para abastecer los picos de potencia que superen los 2500 W.
- 14:00 -18:00: Modo BackUP activado. No se descarga la batería ya que son las horas de mayor producción de sol. En caso de que la producción supere al consumo, la batería se cargará.
- 18:00-22:00: Modo GM activado. El usuario tiene una potencia contratada más baja (2500 W) para esta franja dado que es más cara. Se reserva un 45% de batería para abastecer los picos de potencia que superen los 2500 W.
- 22:00 - 00:00: Modo GM activado. Sin reserva para abastecer los picos.

6.4 Configuración de Red

Grid Setting

Grid Mode

- General Standard
- UL1741 & IEEE1547
- CPUC RULE21
- SRD-UL-1741

Grid Type

- 220V Single Phase
- 120/240V Split Phase
- 120/208V 3 Phase
- 120V Single Phase

Grid Set1

Grid Setting

Grid Frequency

- 50HZ
- 60HZ

Reconnection Time: 60S PF: 1.000

Grid HZ High: 60.5Hz Grid Vol High: 265.0V

Grid HZ Low: 59.3Hz Grid Vol Low: 185.0V

Grid Set2

Grid Setting

Q(V) FW VW

V1:0.0V Q1:0.00 Fstart:0.00Hz Vstart:0.0V

V2:0.0V Q2:0.00 Fstop:0.00Hz Vstop:0.0V

V3:0.0V Q3:0.00 Normal Ramp rate: 0.0%/s

V4:0.0V Q4:0.00 Soft Start Ramp rate: 0.0%/s

Grid Set3

Grid Setting

L/HVRT L/HFRT

HV2:0.0V 0.16S

HV1:0.0V 0.16S HF2:0.00HZ 0.16S

LV1:0.0V 0.16S HF1:0.00HZ 0.16S

LV2:0.0V 0.16S LF1:0.00HZ 0.16S

LV3:0.0V 0.16S LF2:0.00HZ 0.16S

Grid Set4

6.5 Menú de la entrada/salida GEN PORT

En esta pantalla se selecciona la funcionalidad del Gen Port, pudiendo ser una entrada para un grupo electrógeno, una salida para una carga inteligente o una entrada de microinversores tal y como se explica en el apartado 5.2.

GEN PORT USE

Mode

- Generator Input Gen connect to Grid input
- SmartLoad Output On Grid always on
- Micro Inv Input

Power: 1000W Open Delay: 60Min

OFF: 95% ON: 100%

Mi export to Grid cutoff

PORT Set1

• Generator Input: Función de generador

- Rated Power: Potencia nominal del generador
- GEN connect to grid input: generador conectado al puerto de entrada de red

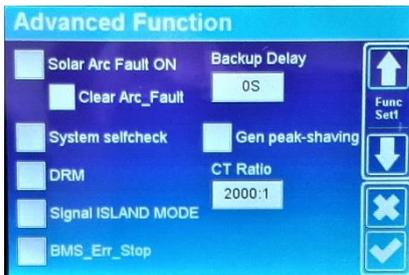
• Smart Load Output: Función Smart-Load de utilización inteligente de cargas

- On Grid always: Siempre energizada
 - Power: Limite de potencia de las placas a partir del cual si la carga de la batería es superior o igual al valor de ON la función Smart es activada.
- Si la batería es inferior al OFF o la potencia de las placas es inferior al límite la función Smart se desactiva.

- Micro Inv Input: El microinversor conectado a esta salida se desconectará si la carga de la batería está por encima o igual al valor de ON y se reconectará si está por debajo de off

6.6 Funciones avanzadas

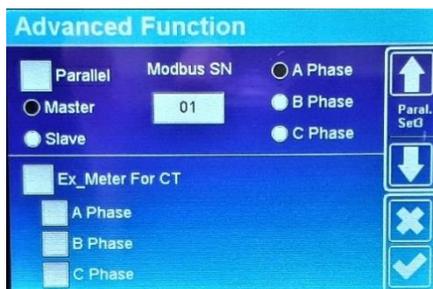
El inversor posee funciones avanzadas que dan mayor versatilidad al producto. Para mayor detalle consultar el manual del inversor *Hybrid Series 48V 5.0*.



Solar Arc Fault On: Mercado USA.

System Selfcheck. Control de fabricación. Deshabilitado.

Gen Peak Shaving. Si activamos esta casilla, cuando la potencia demandada al Generador, excede de un valor predeterminado, el inversor proporciona a la demanda la energía necesaria para no superar el citado valor.



Funcionalidades para conexión de inversores en paralelo

6.7 Información sobre el equipo

Esta pantalla da información sobre el inversor, tales como el número de serie, versión de Firmware, versión de pantalla y posibles alarmas o fallos.



7 Configuración conexión Wifi

Para poder subir a la nube el SunBox y poder ver la monitorización del sistema, es imprescindible conectar el equipo a internet. Para ello han de seguirse los siguientes pasos:

Paso 0: Localizar el nº de serie del registrador

En la parte inferior del inversor hay una placa con un código QR, el nº de serie de su registrador y la contraseña de acceso a la wifi del registrador.



El logger crea una red Wifi cuyo nombre es "AP_" seguido del nº de serie del registrador.

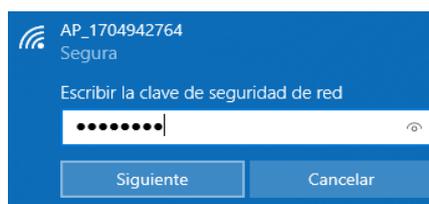
Paso 1: Conectarse a la red Wifi

Con un dispositivo electrónico que disponga de Wifi (PC, Tablet, Smartphone...) se establece la conexión con el Wifi del registrador:

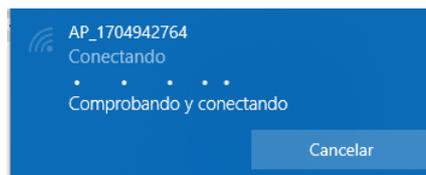
Abra la conexión de red inalámbrica de PC, Tablet o smartphone

Haga clic en ver las redes inalámbricas disponibles

Seleccione la correspondiente con el dispositivo con el que se quiera conectar (identificada por "AP_" y el nº de serie de registrador)



Introducir la clave que aparece en la placa de registrador junto con el nº de serie.



Paso 2: Conectarse al portal web

Una vez conectado a la red wifi con su PC, Tablet o smartphone debe acceder al portal web del registrador.

Para ello abra un navegador web en el PC, Tablet o smartphone que se ha conectado a la wifi del registrador

Escribe en la barra de direcciones del navegador web el texto "10.10.100.254"

Aparecerá una ventana emergente para iniciar sesión que le pedirá usuario y contraseña. El usuario por defecto es "admin" y la contraseña es "admin" y pulsar el botón "Iniciar sesión".

Iniciar sesión

http://10.10.100.254 necesita un nombre de usuario y una contraseña. Tu conexión con este sitio web no es privada
Nombre de usuario

admin

Contraseña

.....

[Cancelar](#) [Iniciar sesión](#)

Una vez se ha accedido al portal web del registrador se podrá ver la página "Status" con información general del registrador.

Status	- Inverter information
Wizard	Inverter serial number 2006284117
Quick Set	Firmware version (main) ---
Advanced	Firmware version (slave) ---
Upgrade	Inverter model ---
Restart	Rated power --- W
Reset	Current power --- W
	Yield today 6552.10 kWh
	Total yield 19.7 kWh
	Alerts ---
	Last updated 1

Pulsa en enlace "Wizard" debajo del enlace "Status" para ejecutar el asistente de conexión del registrador a la wifi de la instalación (la wifi de tu casa o tu planta).

Paso 3: Configurar el acceso del REGISTRADOR a la wifi de la planta

Paso 3.1: seleccionar la wifi de la planta

Cuando ejecutamos el wizard de conexión nos aparecen la lista de redes wifi a las que tiene acceso el registrador. Entre ellas debe aparecer la wifi de nuestra planta. Debemos seleccionar esa wifi y pulsar el botón "Next" en la parte inferior de la pantalla:

Please select your current wireless network:

Site Survey

SSID	BSSID	RSSI	Channel
<input type="radio"/> AP_1704942764	9C:D8:63:71:9C:50	100	12
<input type="radio"/> Solar-WIFI19B00055	98:D8:63:8B:55:CC	100	1
<input type="radio"/> vodafone7A38	74:DA:88:B:1F:5E	45	1
<input type="radio"/> TP-LINK_8D10	7C:8B:CA:B9:8D:10	37	11
<input type="radio"/> RMNTRNS	90:3A:72:32:C5:58	30	8
<input type="radio"/> RMNTRNS	34:FA:9F:2C:CA:E8	25	3
<input type="radio"/> DIRECT-35-HP	E6:E7:49:26:F6:35	23	6
<input type="radio"/> PageWide MFP P57750	E6:E7:49:26:F6:35	23	6
<input checked="" type="radio"/> TURBO-E	F0:E4:A2:3E:53:9A	16	1
<input type="radio"/> TURBO	D8:47:32:3D:83:6	6	11

***Note:** When RSSI of the selected WiFi network is lower than 15%, the connection may be unstable, please select other available network or shorten the distance between the device and router.

Add wireless network manually:

Network name (SSID)
(Note: case sensitive)

Encryption method

1 2 3 4

Paso 3.2: introducir la contraseña de la wifi de la planta: en el campo "Password" introduce la contraseña de la wifi de tu planta y pulsa el botón "Next"

Please fill in the following information:

Password (8-64 bytes)
(Note: case sensitive)

Show Password

Obtain an IP address automatically

IP address

Subnet mask

Gateway address

DNS server address

1 2 3 4

Paso 3.3: En este paso **NO** es necesario seleccionar ninguna opción y a continuación se pulsa el botón "Next". Sirve para configurar la seguridad de la

conexión a la wifi. Seleccionando Hide AP, la red Wifi aparecerá como red oculta.

<ul style="list-style-type: none"> Status Wizard Quick Set Advanced Upgrade Restart Reset 	<p>Enhance Security</p> <p>You can enhance your system security by choosing the following methods</p> <p>Hide AP <input type="checkbox"/></p> <p>Change the encryption mode for AP <input type="checkbox"/></p> <p>Encryption mode: <input type="text" value="WPA2-PSK"/></p> <p>Change the user name and password for Web server <input type="checkbox"/></p> <p>Current user name: <input type="text" value="admin"/></p> <p>New user name (Max. 15 characters): <input type="text"/></p> <p>Re-enter user name: <input type="text"/></p> <p>New password (Max. 15 characters): <input type="text"/></p> <p>Re-enter password: <input type="text"/></p> <p style="text-align: right;">Back Next</p> <p style="text-align: center;">1 2 3 4</p>	<p style="text-align: center;">Help</p> <p>Change the encryption mode for AP If you set password for the AP network, you will need to enter the password to connect to AP.</p> <p>Change the user name and password for Web server If you change the username and password for the web server, you will need to enter the new username and password to get access to the setting page.</p>
---	---	---

Paso 3.4 Si el ajuste se ha realizado correctamente pulsa el botón "OK" para reiniciar la conexión.

<ul style="list-style-type: none"> Status Wizard Quick Set Advanced Upgrade Restart Reset 	<p>Setting complete!</p> <p>Click OK, the settings will take effect and the system will restart immediately.</p> <p>If you leave this interface without clicking OK, the settings will be ineffective.</p> <p style="text-align: right;">Back OK</p> <p style="text-align: center;">1 2 3 4</p>	<p style="text-align: center;">Help</p> <p>After clicking OK, the system will restart immediately.</p>
---	---	---

Si el reinicio se produce con éxito aparecerá un mensaje indicando que se ha realizado correctamente, si no aparece entonces actualiza la página del navegador:

<ul style="list-style-type: none"> Status Wizard Quick Set Advanced Upgrade Restart Reset 	<p>Setting complete! Please close this page manually!</p> <p>Please login our management portal to monitor and manage your PV system. (Please register an account if you do not have one.)</p> <p>To re-login the configuration interface, please make sure that your computer or smart phone and our device are in the same network segment, and enter the new IP address of the device to access the interface.</p>	<p style="text-align: center;">Help</p> <p>*Note: The IP address of the device may have changed, please refer to User Manual to check the procedures to obtain the new IP address.</p>
---	--	---

Paso 4: Verificar la conexión del REGISTRADOR a la wifi de la planta

Después de reiniciar la página web vuelve a iniciar sesión en la página "Status" y verifica el estado de la conexión de red del registrador:

Status	<p>- Inverter information</p> <table border="1"> <tr><td>Inverter serial number</td><td>1911294008</td></tr> <tr><td>Firmware version (main)</td><td>---</td></tr> <tr><td>Firmware version (slave)</td><td>---</td></tr> <tr><td>Inverter model</td><td>---</td></tr> <tr><td>Rated power</td><td>--- W</td></tr> <tr><td>Current power</td><td>--- W</td></tr> <tr><td>Yield today</td><td>6553.30 kWh</td></tr> <tr><td>Total yield</td><td>1722.2 kWh</td></tr> <tr><td>Alerts</td><td>---</td></tr> <tr><td>Last updated</td><td>0</td></tr> </table> <p>- Device information</p> <table border="1"> <tr><td>Device serial number</td><td>1704942764</td></tr> <tr><td>Firmware version</td><td>LSW3_14_FFFF_1.0.40</td></tr> <tr><td>Wireless AP mode</td><td>Enable</td></tr> <tr><td> SSID</td><td>AP_1704942764</td></tr> <tr><td> IP address</td><td>10.10.100.254</td></tr> <tr><td> MAC address</td><td>9C:D8:63:71:9C:50</td></tr> <tr><td>Wireless STA mode</td><td>Enable</td></tr> <tr><td> Router SSID</td><td>TURBO-E</td></tr> <tr><td> Signal Quality</td><td>1%</td></tr> <tr><td> IP address</td><td>192.168.8.122</td></tr> <tr><td> MAC address</td><td>98:D8:63:71:9C:50</td></tr> </table> <p>- Remote server information</p> <table border="1"> <tr><td>Remote server A</td><td>Connected</td></tr> <tr><td>Remote server B</td><td>Not connected</td></tr> </table>	Inverter serial number	1911294008	Firmware version (main)	---	Firmware version (slave)	---	Inverter model	---	Rated power	--- W	Current power	--- W	Yield today	6553.30 kWh	Total yield	1722.2 kWh	Alerts	---	Last updated	0	Device serial number	1704942764	Firmware version	LSW3_14_FFFF_1.0.40	Wireless AP mode	Enable	SSID	AP_1704942764	IP address	10.10.100.254	MAC address	9C:D8:63:71:9C:50	Wireless STA mode	Enable	Router SSID	TURBO-E	Signal Quality	1%	IP address	192.168.8.122	MAC address	98:D8:63:71:9C:50	Remote server A	Connected	Remote server B	Not connected	Help
Inverter serial number	1911294008																																															
Firmware version (main)	---																																															
Firmware version (slave)	---																																															
Inverter model	---																																															
Rated power	--- W																																															
Current power	--- W																																															
Yield today	6553.30 kWh																																															
Total yield	1722.2 kWh																																															
Alerts	---																																															
Last updated	0																																															
Device serial number	1704942764																																															
Firmware version	LSW3_14_FFFF_1.0.40																																															
Wireless AP mode	Enable																																															
SSID	AP_1704942764																																															
IP address	10.10.100.254																																															
MAC address	9C:D8:63:71:9C:50																																															
Wireless STA mode	Enable																																															
Router SSID	TURBO-E																																															
Signal Quality	1%																																															
IP address	192.168.8.122																																															
MAC address	98:D8:63:71:9C:50																																															
Remote server A	Connected																																															
Remote server B	Not connected																																															
<p>Wizard</p> <p>Quick Set</p> <p>Advanced</p> <p>Upgrade</p> <p>Restart</p> <p>Reset</p>		<p>The device can be used as a wireless access point (AP mode) to facilitate users to configure the device, or it can also be used as a wireless information terminal (STA mode) to connect the remote server via wireless router.</p> <p>Status of remote server</p> <p>◆Not connected: Connection to server failed last time. If under such status, please check the issues as follows: (1) check the device information to see whether IP address is obtained or not; (2) check if the router is connected to internet or not; (3) check if a firewall is set on the router or not;</p> <p>◆Connected: Connection to server successful last time;</p> <p>◆Unknown: No connection to server. Please check again in 5 minutes.</p>																																														

Una vez hemos verificado que el registrador está conectado a la wifi de la planta y (que debe tener acceso a internet) es posible añadir la planta a la plataforma de la nube.

	<p>Recomendamos no modificar la contraseña del portal de acceso ni la contraseña del Wifi del inversor a través del portal 10.10.100.254. En caso de olvidar la contraseña, no podrá volver a acceder al portal para configurar el WiFi del equipo.</p>
---	---

8 Recomendaciones de mantenimiento

Para mantener el sistema en buen estado, conseguir su funcionamiento óptimo y alargar su vida útil, se recomienda realizar las siguientes tareas de mantenimiento:

- i. Revisión de las conexiones, y del estado del cableado, sustituya los cables dañados y reapriete las conexiones en caso de ser necesario.
- ii. Revisión y verificación del estado de los fusibles de CC. Se sugiere, como método sencillo de verificación, desconectar secuencialmente una a una las líneas de CC para verificar el aporte energético de cada grupo de paneles. Para ello es preceptivo desconectar el seccionador de CC con anterioridad a cada desconexión de líneas de continua.
- iii. **Importante:** cada línea de continua dispone de dos fusibles, uno para el positivo y otro para el negativo. En caso de que proceda, reemplazar los fusibles dañados. Si una vez reemplazados la línea permanece corriente en presencia de radiación solar, y verificado que el resto de las líneas sí tienen, póngase en contacto con el servicio técnico.

9 Resolución de problemas

9.1 Errores comunes del Inversor

A continuación, mostramos una tabla que recopila los errores más típicos del inversor y las respectivas posibles soluciones.

Si alguno de estos mensajes listados en la tabla aparece en su inversor, y no se consigue resolver el problema con la solución proporcionada, por favor contacte con su servicio técnico o su proveedor local. Necesitará tener la siguiente información preparada.

1. Número de serie del inversor;
2. Fecha de conexión a red;
3. Descripción del problema (incluyendo el código de error e indicador del estado que aparece en el LCD) lo más detalladamente posible.

Código error	Descripción	Solución
F07	DC/DC_Softstart_Fault	<ol style="list-style-type: none"> 1. Revisar fusible de batería 2. Resetear inversor;
F08	Fallo del relé GFDI	<ol style="list-style-type: none"> 1. Cuando el inversor está en un sistema en Split phase (120/240Vac) o en sistema trifásico (120/208Vac), la línea N del puerto de Backup debe conectarse a tierra. 2. Si el fallo persiste, contactar con Turbo Energy
F10	AuxPowerBoard_Failure	<ol style="list-style-type: none"> 1. Esperar unos minutos 2. Quitar el Wifi u otro tipo de comunicación
F13	Cambio en el modo de trabajo. Normal cuando se enciende el inversor y se cambia el modo de trabajo en el System Work mode	<ol style="list-style-type: none"> 1. Cuando el tipo de red y la frecuencia cambien, mostrará F13. 2. Cuando el modo de batería se cambie al modo "No battery", mostrará F13. 3. Para algunas versiones antiguas de FW, mostrará F13 cuando el modo de trabajo se cambie. 4. Generalmente, desaparecerá automáticamente cuando muestre F13. 5. Si sigue igual, apague el interruptor de CC y el interruptor de CA y espere un minuto, luego encienda el interruptor DC / AC.
F18	Fallo de sobrecorriente en CA del hardware	<ol style="list-style-type: none"> 1. Compruebe si la potencia de Backup y la de Carga están dentro de rango de potencia. La potencia máxima de cargas conectadas por BackUp 2. Reinicie y verifique si funciona normal.
F20	Fallo del hardware por sobre corriente continua. Puede ser de la parte de batería o de PV.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Verifique la conexión del módulo fotovoltaico y la conexión de la batería. 2. Cuando está en modo de aislada, y el inversor se inicia con gran potencia carga, puede mostrar F20. Reduzca la potencia de la carga conectada. 3. Apague el interruptor CC y el interruptor CA y luego espere un minuto, luego encienda el interruptor CC/CA nuevamente.
F22	Apagado remoto	<ol style="list-style-type: none"> 1. indica que el inversor está controlado de forma remota y está apagado. 2. Permanecerá en estado "APAGADO" hasta que llegue el comando de desbloqueo. 3. Cuando el número de inversores en paralelo es inferior a 5 piezas, todos los interruptores DIP del inversor (1 y 2) deben estar en la posición ON. Si el número de inversores en paralelo es mayor que 7, el interruptor DIP del inversor principal (1 y 2) debe estar en la posición ON y el interruptor DIP del resto (1 y 2) debe estar en la posición OFF.
F23	Sobre corriente diferencial de CA	<ol style="list-style-type: none"> 1. Compruebe la conexión a tierra del cable del sistema fotovoltaico. 2. Reinicie el sistema 2 o 3 veces.
F24	Fallo en impedancia de aislamiento en CC	<ol style="list-style-type: none"> 1. La resistencia de aislamiento fotovoltaico es demasiado baja. 1. Compruebe que la conexión de los paneles fotovoltaicos y el inversor estén firmes y correctamente. 2. Compruebe si el cable PE del inversor está conectado a tierra. 3. Póngase en contacto con nosotros si el problema persiste
F26	Desequilibrio en Continua	<ol style="list-style-type: none"> 1. Por favor, espere un momento y compruebe si vuelve a estado normal. 2. Cuando la carga está dividida en varias fases, y la diferencia entre la carga en L1 y la carga en L2 es muy elevada, puede mostrarse el código F-26. 3. Si continua el fallo apague el interruptor DC y el AC y espere un minuto y vuelva a rearmar los interruptores

F29	Fallo de bus CAN paralelo	<p>1. Cuando esté en modo paralelo, verifique la conexión del cable de comunicación paralelo y la configuración de la comunicación del inversor.</p> <p>2. Durante el período de inicio del sistema en paralelo, los inversores mostrarán F29. Cuando todos los inversores están en estado ON, desaparecerá automáticamente.</p> <p>3. Póngase en contacto con nosotros si el problema persiste.</p>
F34	Fallo de sobrecorriente en CA	<p>1. Verifique que la carga de Backup esté conectada, asegúrese de que esté en el rango de potencia permitido.</p>
F35	Sin red alterna	<p>1. Por favor, confirme si no hay suministro de red de la acometida.</p> <p>2. Compruebe si la conexión a la red es buena o no.</p> <p>3. Compruebe que el interruptor entre el inversor y la red está encendido.</p>
F41	Parallel_system_Stop	<p>Comprobar la configuración del inversor en el apartado de Advanced Function</p> <p>Espera un momento. Comprobar la conexión entre los puertos Parallel</p>
F42	Línea de CA con tensión baja	<p>1. Compruebe que el voltaje de CA está en el rango de voltaje estándar de las especificaciones.</p> <p>2. Compruebe si los cables de CA de la red están conectados firme y correctamente.</p>
F47	Sobrefrecuencia en CA. Frecuencia de red fuera del rango	<p>1. Compruebe que la frecuencia está en el rango de especificación o no.</p> <p>2. Compruebe si los cables de CA están conectados firme y correctamente.</p> <p>3. Póngase en contacto con nosotros si el problema persiste.</p>
F48	Baja frecuencia en CA. Frecuencia de red fuera del rango	<p>1. Compruebe que la frecuencia está en el rango de especificación o no.</p> <p>2. Compruebe si los cables de CA están conectados firme y correctamente.</p> <p>3. Póngase en contacto con nosotros si el problema persiste.</p>
F56	Tensión de CC demasiado baja	<p>1. Compruebe si el voltaje de la batería es demasiado bajo</p> <p>2. Si el voltaje de la batería es demasiado bajo, use la generación PV o la red para cargar la batería</p> <p>3. Póngase en contacto con nosotros si el problema persiste.</p>
F58	Fallo de comunicación BMS	<p>1. Indica que la comunicación entre el inversor híbrido y la batería BMS está desconectada</p> <p>2. Si no desea que esto suceda, puede desactivar el elemento "BMS_Err-Stop" en la pantalla LCD.</p>
F59	AC Red sobrecorriente	<p>1. Comprobar la corriente de AC</p> <p>2. Si no hay red comprobar la corriente de descarga de la batería.</p>
F63	Fallo ARC. La detección de fallas ARC es solo para el mercado estadounidense;	<p>1. Compruebe la conexión del cable del módulo fotovoltaico.</p> <p>2. Póngase en contacto con nosotros si el problema persiste</p>
F64	Fallo por temperatura elevada en disipador	<p>La temperatura del disipador de calor es demasiado alta.</p> <p>1. Compruebe si la temperatura del entorno de trabajo es demasiado alta.</p> <p>2. Apague el inversor durante 10 minutos y reinicie.</p> <p>3. Póngase en contacto con nosotros si el problema persiste.</p>

9.2 Errores de la batería

En caso de que el fallo esté relacionado con la batería consulte el manual de la batería.

ANEXO

MANUALES Y

FICHAS TÉCNICAS

INVERSOR/CARGADOR
BATERÍAS