INTERRUPTOR DE CORRIENTE SINCRONIZABLE

# IC-100SDP

*Manual de instalación, operación y mantenimiento*

**Hardware V4** · Firmware 240926-01

INFORMACIÓN DEL DOCUMENTO

# Identificación y alcance

Este manual describe la instalación, conexión, configuración, operación y mantenimiento del interruptor de corriente sincronizable IC-100SDP Hardware V4, equipado con medición de potencial y registro de datos.

| Campo | Información |
|---|---|
| Producto | IC-100SDP |
| Hardware | V4 |
| Firmware | 240926-01 |
| Revisión del manual | Rev. 0 |
| Fecha | 13/10/2026 |

# Contenido


| Sección | Contenido |
|---|---|
| 1 | Seguridad |
| 2 | Descripción del equipo |
| 3 | Conexiones eléctricas |
| 4 | Condiciones y límites de funcionamiento |
| 5 | Puesta en marcha |
| 6 | Interfaz y configuración |
| 7 | Datalogger y sincronización |
| 8 | Diagnóstico de fallas |
| 9 | Mantenimiento y especificaciones |
| 10 | Servicio técnico |

USO SEGURO

# 1. Seguridad

Leer completamente este manual antes de conectar u operar el instrumento. Cumplir además las normas de seguridad aplicables en el lugar de trabajo.

## 1.1 Acciones obligatorias

- Desenergizar el rectificador y los conductores antes de realizar cualquier conexión.
- Antes de la instalación, verificar que los conductores de alimentación no estén energizados y que exista un dispositivo de interrupción externo para esos conductores.
- Usar anteojos de seguridad, calzado con suela aislante y guantes adecuados.
- Verificar la polaridad de los conductores y asegurar todas las conexiones.
- Verificar que no exista un cortocircuito entre el ducto y el dispersor ni entre el ducto y tierra.
- Mantener el área libre de materiales inflamables y trabajar con visibilidad suficiente.
- Mantener la tapa cerrada cuando exista polvo o arena.
- Evitar la incidencia prolongada de luz solar directa sobre la pantalla.

## 1.2 Acciones prohibidas

- No utilizar en atmósferas explosivas, combustibles o inflamables.
- No operar bajo lluvia, humedad extrema o tormentas eléctricas cercanas.
- No instalar ni poner en marcha el equipo cuando las condiciones de visibilidad no sean adecuadas.
- No tocar bornes ni desconectar cables con el sistema energizado.
- No provocar cortocircuitos entre bornes de entrada o salida.
- No utilizar el equipo fuera de los límites indicados en este manual.

! **RIESGO ELÉCTRICO**
Todas las maniobras de conexionado deben realizarse con el IC-100SDP y el rectificador apagado. Verificar la ausencia de tensión antes de intervenir los conductores.

IDENTIFICACIÓN DEL INSTRUMENTO

# 2. Descripción del equipo

*Figura 1. Vista general del IC-100SDP.*

El IC-100SDP interrumpe corriente continua en sistemas de protección catódica siguiendo tiempos ON/OFF sincronizados por GPS. La variante SDP incorpora medición de potencial y registro en tarjeta SD.

| Elemento | Función |
|---|---|
| Interruptor principal | Enciende y apaga la unidad. |
| Pantalla LCD 16 × 2 | Muestra estados, mediciones y parámetros. |
| Perilla APPLY ENTER | Permite navegar, editar y aplicar configuraciones. |
| PPS | Indica recepción del pulso de sincronismo GPS. |
| OUT | Indica el estado de la salida. |
| SD | Indica actividad del registro de datos. |
| SYNC IN / SYNC OUT | Entrada y salida de sincronismo. |
| Ranura SD | Almacena archivos diarios en formato CSV. |
| DC IN + / DC IN – | Entrada de alimentación continua externa para operaciones prolongadas: 12-28 V CC. |

## 2.1 Contenido suministrado

El suministro estándar del IC-100SDP incluye los siguientes elementos:

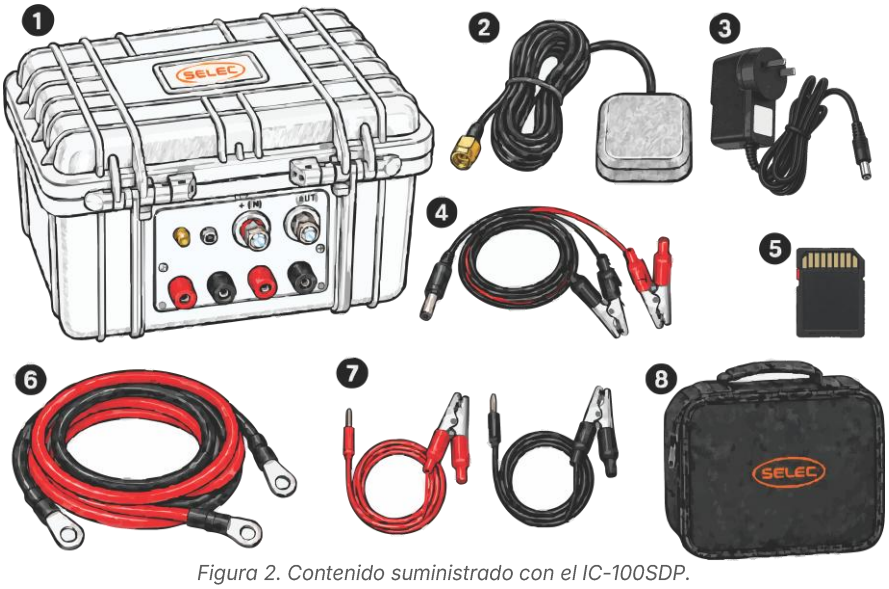


*Figura 2. Contenido suministrado con el IC-100SDP.*

| | | | |
|---|---|---|---|
| **1** | IC-100SDP | **5** | Tarjeta SD |
| **2** | Antena GPS | **6** | Juego de cables de interrupción |
| **3** | Cargador de batería | **7** | Juego de cables de medición de potencial |
| **4** | Cable de sincronismo | **8** | Bolso de transporte |

CONEXIÓN DEL INSTRUMENTO

# 3. Conexiones eléctricas

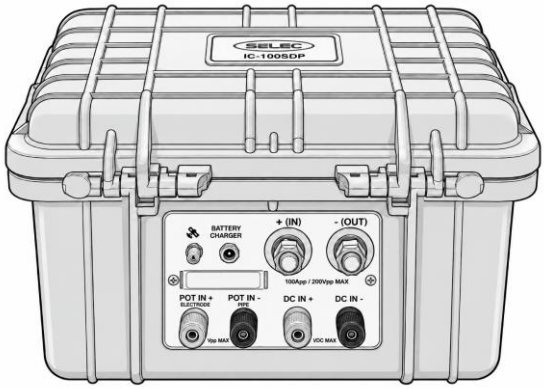


*Figura 3. Conectores posteriores del IC-100SDP.*

**RIESGO ELÉCTRICO**
Todas las maniobras de conexionado deben realizarse con el IC-100SDP y el equipo rectificador apagados. Verificar además la ausencia de tensión y que no exista un cortocircuito entre ducto y dispersor ni entre ducto y tierra.

## 3.1 Interrupción del conductor anódico

Conectar el positivo del rectificador a (+) del IC-100SDP y el dispersor a (–). El ducto permanece conectado al negativo del rectificador.

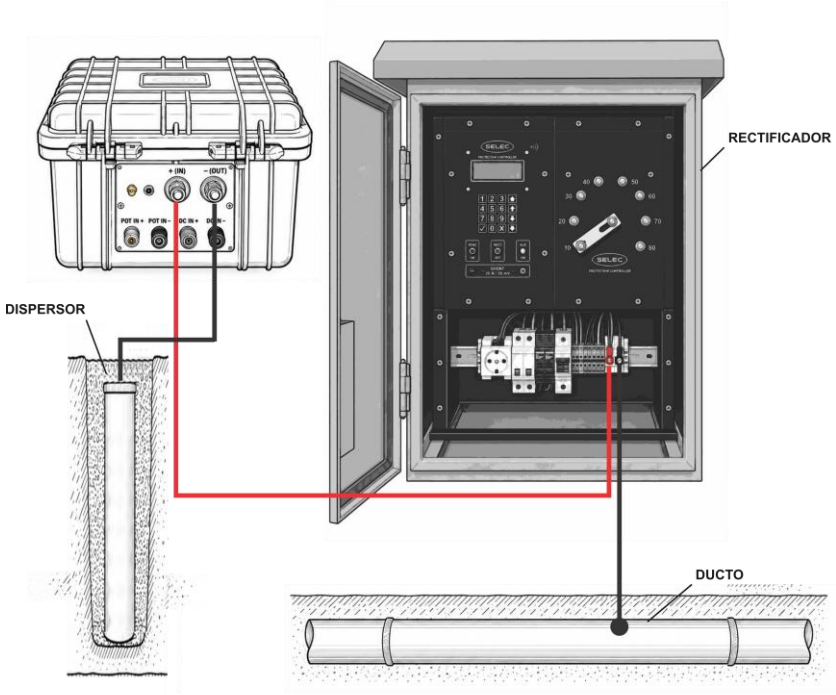


*Figura 4. Esquema de conexión: interrupción del conductor anódico.*

## 3.2 Interrupción del conductor catódico

Conectar el ducto a (+) del IC-100SDP y el negativo del rectificador a (–). El positivo del rectificador permanece conectado al dispersor.

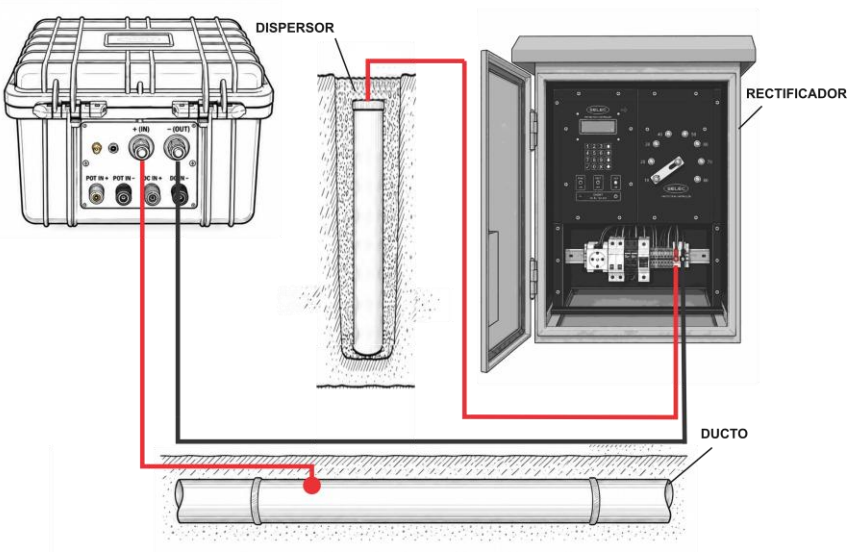


*Figura 5. Esquema de conexión: interrupción del conductor catódico.*

## 3.3 Sistema galvánico

Conectar el ducto a (+) del IC-100SDP y la batería anódica a (–).

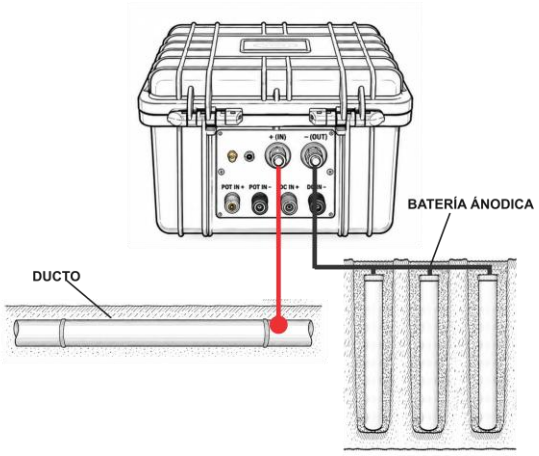


*Figura 6. Esquema de conexión: sistema galvánico.*

## 3.4 Entrada de potencial

Conectar el borne rojo POT IN + al ducto y el borne negro POT IN – al electrodo de referencia. Si la entrada se habilita sin conectar ambos conductores, la lectura de potencial no será válida.

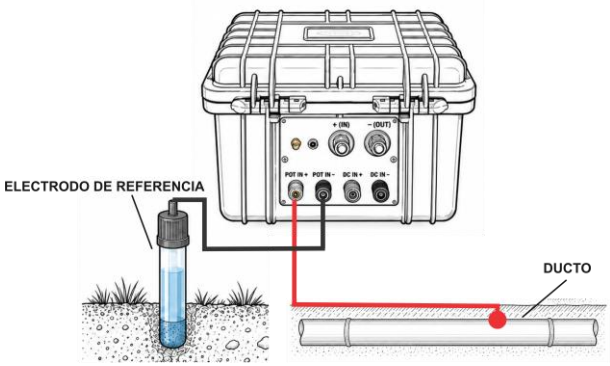


*Figura 7. Esquema de conexión de la entrada de potencial.*

## 3.5 Entrada de alimentación externa DC IN

Los bornes DC IN + y DC IN – permiten alimentar el IC-100SDP desde una fuente externa de corriente continua durante períodos prolongados de funcionamiento. Puede utilizarse una fuente regulada o una batería automotriz cuya tensión se encuentre entre 12 V CC y 28 V CC.
Con el equipo apagado, conectar el conductor positivo de la alimentación externa al borne rojo DC IN + y el conductor negativo al borne negro DC IN –.

**ADVERTENCIA**
Aplicar únicamente una tensión comprendida entre 12 V CC y 28 V CC. No invertir la polaridad de la conexión, ya que podría dañarse el instrumento..

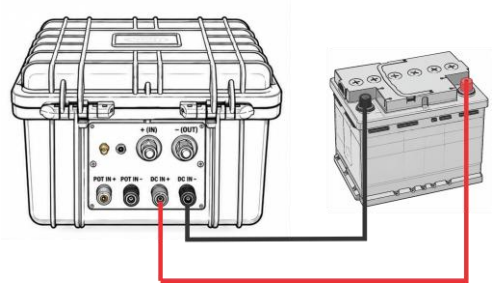

*Figura 8. Esquema de conexión de la entrada de tensión externa.*

LÍMITES OPERATIVOS

# 4. Condiciones y límites de funcionamiento

| Condición | Límite o requisito |
|---|---|
| Corriente continua máxima | 100 A |
| Tensión máxima entre conectores de salida | 200 V CC, valor pico |
| Resistencia interna de conmutación | ≤ 0,002 Ω |
| Entrada de potencial | ± 6999 mV; impedancia > 10 MΩ |
| Ambiente | Área segura; no usar en atmósferas explosivas |
| Protección térmica | Apertura automática de la salida a 100 °C de temperatura interna |
| Alimentación externa DC IN | 12–28 V CC; respetar la polaridad indicada |

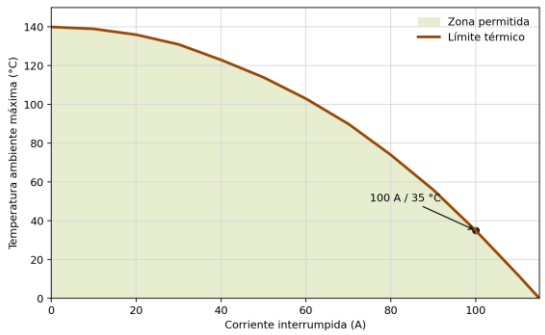


*Figura 9. Zona segura de funcionamiento con el equipo cerrado y al aire libre.*

La temperatura considerada es la del ambiente que rodea al equipo. Si se instala dentro de otro gabinete, bolsa o recinto, utilizar la temperatura interior de ese recinto. Para 100 A, la temperatura ambiente no debe superar 35 °C.

**ADVERTENCIA**
Un rectificador automático puede elevar su tensión durante el intervalo OFF. Verificar que el transitorio posterior no supere 100 A ni 200 V.

PREPARACIÓN DEL ENSAYO

# 5. Puesta en marcha

## 5.1 Verificaciones previas

- Comprobar el estado de los cables, bornes, conectores y antena.
- Confirmar que la batería esté cargada y que la SD esté colocada con el equipo apagado.
- Verificar el conexionado y la polaridad según la sección 3.
- Colocar la antena con vista despejada del cielo y, de ser posible, del horizonte.
- Si se utiliza la entrada DC IN, verificar que la tensión de la fuente se encuentre en el rango de 12 V-28 V CC y confirmar la polaridad antes de encender el equipo.

## 5.2 Encendido

1. Encender el instrumento mediante el interruptor principal.
2. Esperar las pantallas de identificación del equipo.
3. Esperar mientras se muestra “BUSC. SATELITES”. El primer posicionamiento puede demorar varios minutos.
4. Confirmar la señal acústica y el acceso al menú principal cuando el GPS quede activo.
5. Dejar el equipo encendido al menos 10 minutos antes del relevamiento para estabilizar la sincronización.

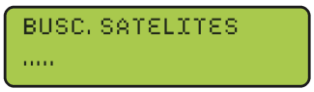


*Figura 10. Búsqueda inicial de satélites.*

**SI NO SINCRONIZA**
Verificar la ubicación de la antena y comparar la fecha y la hora mostradas en la pantalla principal con una referencia horaria confiable. Si después de 10 minutos la hora no se corrige, reiniciar el instrumento y repetir la búsqueda.

OPERACIÓN Y PROGRAMACIÓN

# 6. Interfaz y configuración

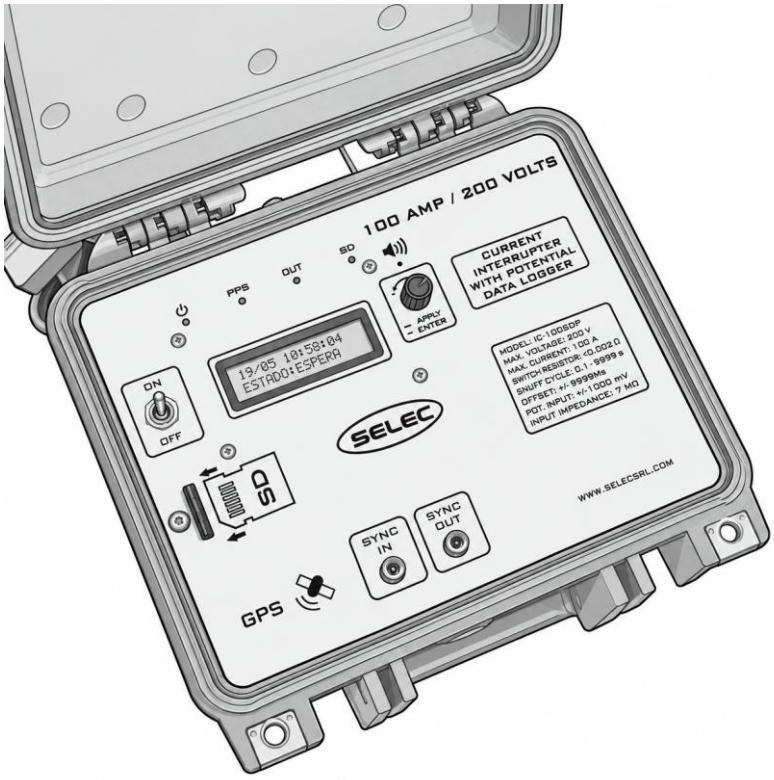


*Figura 11. Panel de control y elementos de la interfaz.*

## 6.1 Uso de la perilla

| Acción | Resultado |
|---|---|
| Rotación | Recorre opciones o modifica el valor seleccionado. |
| Pulso corto | Ingresa al menú o inicia la edición de un parámetro. |
| Pulso largo de aproximadamente 500 ms | Confirma la edición y regresa a la selección. El valor queda temporal hasta ejecutar "APLICAR". |

### 6.1.1 Recorrido por la interfaz

La pantalla muestra dos opciones o dos líneas de información a la vez. La flecha situada a la izquierda identifica la línea seleccionada.

- Girar la perilla para desplazar la selección por las líneas disponibles.
- Presionar brevemente para ingresar al menú de configuración o comenzar a editar el ítem seleccionado.
- Durante la edición, girar la perilla para cambiar el valor y presionarla brevemente para recorrer los campos del parámetro.
- Mantener presionada la perilla aproximadamente 500 ms para confirmar temporalmente la edición y volver al listado.
- Seleccionar "APLICAR": "SI" para guardar y activar el conjunto de cambios. Seleccionar "CANCELAR": "SI" para descartarlos.

> **!** **IMPORTANTE**
> Confirmar un ítem con un pulso largo no guarda definitivamente la configuración. Los cambios se conservan solamente después de ejecutar APLICAR.

## 6.2 Menú principal

| Pantalla | Interpretación |
|---|---|
| Fecha y hora | Hora local calculada a partir del GPS y GMT. |
| ESTADO | "ON": llave electrónica cerrada. "OFF": llave electrónica abierta. "ESPERA": el equipo se encuentra fuera de la fecha, horario o día habilitado. "TERMINADO": se superó la fecha final configurada. "INICIANDO": el equipo espera una referencia horaria válida del GPS. |
| POT. ON / POT. OFF | Potenciales medidos durante cada estado; “APAGADO” si la entrada está deshabilitada. |
| BATERIA | Tensión de la batería interna. |
| TEMP | Temperatura interna del equipo. |
| DATALOGGER | “ON”, “OFF” o “FAIL”. |
| GPS | “ACTIVO” o “BUSC. SAT”. |
| LAT / LNG | Posición geográfica con seis decimales. |

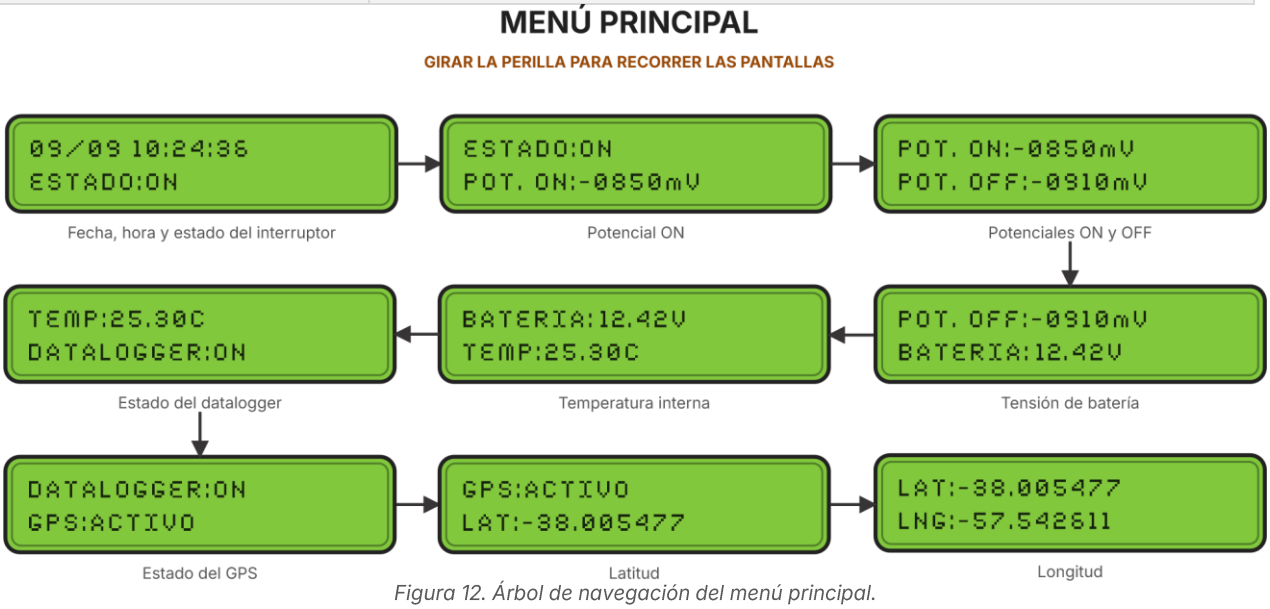


*Figura 12. Árbol de navegación del menú principal.*

## 6.3 Menú de configuración

| Ítem | Función |
|---|---|
| BANCO NUM. | Selecciona y carga uno de los diez perfiles almacenados. Al cambiar de banco se recuperan los parámetros guardados en ese perfil. |
| MOD CONTINUO | En “SI”, el equipo cicla permanentemente. En “NO”, el funcionamiento queda condicionado por fechas, horarios y días habilitados. |
| F. INI / F. FIN | Define las fechas entre las que el programa puede ejecutarse. Antes de la fecha inicial, el equipo permanece en "ESPERA". Una vez superada la fecha final, pasa a "TERMINADO". |
| H. INI / H. FIN | Establece la ventana horaria diaria. El ciclado se realiza únicamente dentro del intervalo configurado. Fuera del rango horario el equipo queda en estado “ESPERA”. |
| EDIT SEMANA y DÍAS | Habilita la selección individual de domingo a sábado. Cada día puede configurarse en “SI” o “NO”. Durante los días configurados en “NO”, el equipo permanece en estado “ESPERA”. |
| T ON / T OFF | T ON define, en segundos, el tiempo durante el cual la llave electrónica permanece cerrada. T OFF define el tiempo durante el cual permanece abierta. El valor mínimo configurable para ambos parámetros es 0,1 s. |
| OFFSET | Desplaza el inicio del ciclo respecto de la referencia GPS para sincronizar el equipo con otros interruptores. Se expresa en milisegundos. |
| GMT | Ajusta la zona horaria utilizada para mostrar y evaluar la fecha y hora locales. La sincronización base permanece referida a UTC. |
| POT. IN | Habilita o deshabilita la medición y visualización de los potenciales “ON” y “OFF”. |
| DATALOGGER | Habilita el registro de mediciones en la tarjeta SD. El estado del registro se muestra en el menú principal. |
| BUZZER | Habilita o silencia la señal acústica emitida al comenzar cada intervalo OFF. |
| GUARDAR EN M | Selecciona el banco de memoria donde se almacenará el conjunto de parámetros editados. |
| CANCELAR | Al seleccionar “SI”, descarta los cambios temporales y regresa al menú principal con la última configuración guardada. |
| APLICAR | Al seleccionar “SI”, guarda los parámetros en el banco elegido, activa la configuración y regresa al menú principal. |

**TIEMPO DE ESPERA**
Si no se realiza ninguna acción durante 60 segundos, el equipo regresa al menú principal y descarta los cambios no aplicados.

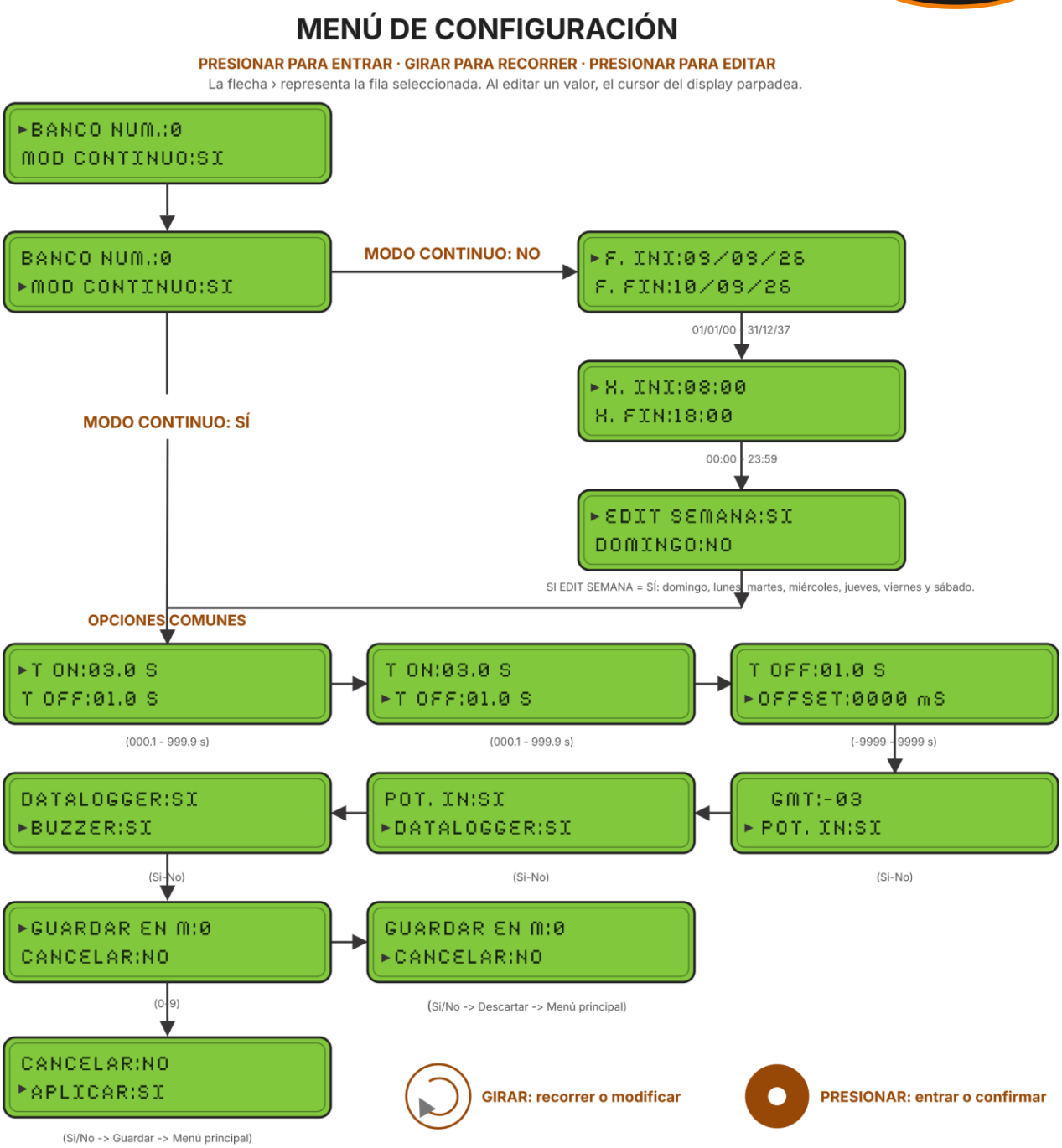


*Figura 13. Árbol de navegación y edición del menú de configuración.*

## 6.4 Restauración de fábrica

Para abrir esta opción, encender el equipo mientras se mantiene pulsada la perilla. Seleccionar SI para sobrescribir los perfiles y parámetros guardados con los valores de fábrica.

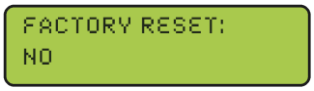


*Figura 14. Pantalla de restauración de fábrica.*

**PÉRDIDA DE CONFIGURACIONES**
La restauración de fábrica sobrescribe las configuraciones creadas por el usuario.

REGISTRO Y SINCRONIZACIÓN

# 7. Datalogger y sincronización

## 7.1 Registro en SD

- Insertar o retirar la tarjeta únicamente con el equipo apagado.
- Utilizar una tarjeta formateada en FAT16 o FAT32.
- El equipo genera un archivo CSV por día y realiza un registro por ciclo, durante el tiempo ON.
- El equipo puede operar sin SD, pero no podrá registrar datos.
- El estado “FAIL” indica un error de escritura; el equipo vuelve a intentar al encender o aplicar la configuración.

Cuando la entrada POT. IN y el datalogger están habilitados, el equipo registra los potenciales medidos durante los estados “ON” y “OFF”. Estos datos permiten reconocer variaciones en el punto de inyección que pueden estar asociadas con caídas de tensión, interrupciones de la alimentación o la salida de servicio del rectificador. Su comparación con los registros continuos obtenidos durante el relevamiento ayuda a identificar condiciones que podrían afectar la interpretación del estudio.
Estas variaciones no determinan por sí solas su causa y deben analizarse junto con el funcionamiento del rectificador y las demás mediciones realizadas.

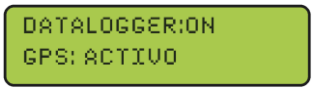


*Figura 15. Estado del datalogger y del GPS.*

**FORMATO NUMÉRICO**
La posición GPS utiliza punto como separador decimal. La configuración regional de Excel puede requerir ajustar la importación del archivo CSV.

## 7.2 Sincronismo GPS

El ciclado se referencia a la hora UTC. A las 00:00 UTC el equipo reinicia la secuencia comenzando por el intervalo OFF. Si se pierde la señal GPS, el RTC interno mantiene temporalmente el sincronismo; una ausencia prolongada puede producir deriva.

## 7.3 Sincronismo con otro interruptor

1. Configurar ambos interruptores con los mismos tiempos ON y OFF.
2. Conectar primero los cocodrilos del cable al interruptor maestro.
3. Conectar luego el plug a SYNC IN del IC-100SDP.
4. Esperar la medición automática del desfase.
5. Confirmar que la pantalla indique SINCRONIZADO y revisar el OFFSET calculado.

El OFFSET admite valores entre −9.999 ms y 9.999 ms, con resolución de 1 ms.

## 7.4 Consideraciones de funcionamiento

- Cuando el equipo no está ciclando, la salida permanece en estado ON.
- Si la temperatura interna alcanza 100 °C, el equipo entra en protección y abre el circuito de la llave interna.
- La configuración se conserva en la memoria interna, aunque la batería se descargue o se retire la tarjeta SD.
- Si los cambios no se aplican, el equipo continúa trabajando con la última configuración guardada.
- Después de un minuto sin accionar la perilla, la pantalla se apaga para reducir el consumo. Girar o pulsar la perilla para reactivarla.
- La salida SYNC OUT conduce durante 50 ms al comienzo de cada ciclo OFF. El contacto incorpora una resistencia serie de 10 Ω.
- Si la polaridad de los conductores de potencia está invertida, el equipo no realizará el ciclado.
- Una pérdida prolongada de señal GPS puede producir deriva del sincronismo, aunque el RTC mantenga temporalmente la secuencia.
- La SD es necesaria únicamente para el datalogger; su ausencia no impide la función de interrupción.

RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS

# 8. Diagnóstico de fallas

| Síntoma | Causa probable | Acción |
|---|---|---|
| No enciende | Batería descargada o interruptor principal apagado. | Cargar la batería y verificar el interruptor principal. |
| No cicla | Polaridad invertida, fuera del programa o configuración no aplicada. | Verificar polaridad, estado y parámetros. |
| Permanece en BUSC. SATELITES | Antena obstruida o señal GPS insuficiente. | Reubicar la antena y reiniciar si persiste después de 10 minutos. |
| DATALOGGER: FAIL | Tarjeta ausente, incompatible o con error de escritura. | Apagar, revisar formato FAT16/FAT32 y volver a insertar. |
| Potenciales inestables | Entrada habilitada sin conexiones o contacto deficiente. | Revisar electrodo, ducto y bornes POT IN. |
| Pantalla apagada | Modo de ahorro de energía. | Girar o pulsar la perilla. |
| TEMP ALTA / CIRCUITO ABIERTO | Protección térmica activa. | Desenergizar, dejar enfriar y revisar corriente, temperatura y ventilación. |

CONSERVACIÓN DEL INSTRUMENTO

# 9. Mantenimiento y especificaciones

## 9.1 Batería y carga

La unidad utiliza una batería de plomo-ácido sellada (VRLA) de 12 V y 7 Ah, con autonomía aproximada de 50 horas. El corte automático por batería baja actúa aproximadamente a 10,5 V para evitar una descarga excesiva. La operación normal puede realizarse con la batería interna. Para períodos prolongados, el equipo también puede alimentarse mediante los bornes DC IN + y DC IN −, utilizando una fuente externa de corriente continua o una batería automotriz, sin superar 28 V CC.
El cargador suministrado se utiliza exclusivamente para recargar la batería interna y no debe confundirse con la entrada de alimentación externa DC IN.

- Cargar la batería después de cada ensayo.
- Conectar primero el cargador a 220 V CA, 50 Hz, y luego al equipo.
- Realizar una carga de al menos 8 horas.
- Interpretar el LED del cargador con el equipo apagado.
- No utilizar un cargador distinto del suministrado.
- Evaluar el reemplazo de la batería aproximadamente cada dos años.

## 9.2 Limpieza e inspección

- Apagar y desconectar el equipo antes de limpiarlo.
- Usar un paño suave apenas humedecido; no aplicar solventes ni chorros de agua.
- Inspeccionar conectores, cables, antena, junta de tapa y fijaciones antes de cada uso.
- Guardar el equipo limpio, seco y con la tapa cerrada.

## 9.3 Especificaciones

| Parámetro | Valor |
|---|---|
| Corriente máxima | 100 A CC |
| Tensión máxima | 200 V CC pico |
| Resistencia de conmutación | ≤ 0,002 Ω |
| Tiempos ON/OFF mínimos | 0,1 s |
| Rango de OFFSET | −9.999 a 9.999 ms; paso 1 ms |
| Entrada de potencial | ± 6999 mV; > 10 MΩ |
| Batería | Plomo-ácido sellada (VRLA), 12 V / 7 Ah (libre de mantenimiento) |
| Autonomía | Aproximadamente 50 h |
| Cargador | Entrada 220–240 V CA, 50 Hz, 0,15 A; salida 12 V CC, 1 A; Clase II; plug 2,1 mm, positivo al centro |
| Protección contra impulsos | Varistor 200 V CC, 6,5 kA, onda 8/20 µs |
| Protección térmica | Apertura automática de la salida a 100 °C de temperatura interna |
| Pantalla | LCD 16 × 2 caracteres |
| Memoria extraíble | SD |
| Entrada de alimentación externa DC IN | Entrada de alimentación externa 12–28 V CC; DC IN + / DC IN − |

ASISTENCIA

# 10. Servicio técnico

Ante cualquier problema durante la instalación, puesta en marcha u operación, comunicarse con SELEC e indicar el modelo, número de serie, versión de hardware, versión de firmware y una descripción de la condición observada.

| Medio | Información |
|---|---|
| Teléfono | +54 223 474-1499 |
| WhatsApp Área técnica | +54 9 2236 95-6733 |
| Correo electrónico | consultas@selecsrl.com |
| Sitio web | www.selecsrl.com |