

MZ-505C

MEDIDOR L/C/R CON PANTALLA DUAL



NOTAS SOBRE SEGURIDAD

Antes de manipular el equipo leer el manual de instrucciones y muy especialmente el apartado **PRESCRIPCIONES DE SEGURIDAD**.

El símbolo  sobre el equipo significa "**CONSULTAR EL MANUAL DE INSTRUCCIONES**". En este manual puede aparecer también como símbolo de advertencia o precaución.

Recuadros de **ADVERTENCIAS Y PRECAUCIONES** pueden aparecer a lo largo de este manual para evitar riesgos de accidentes a personas o daños al equipo u otras propiedades.

VERSIÓN DEL MANUAL DE INSTRUCCIONES

Versión	Fecha
1.0	Noviembre 2016

PRESCRIPCIONES DE SEGURIDAD

- * **La seguridad puede verse comprometida si no se aplican las instrucciones dadas en este Manual.**
- * Al medir componentes en circuito desconectar previamente la alimentación.
- * **Al medir condensadores descargarlos previamente.**
- * Al emplear cualquiera de los siguientes accesorios debe hacerse sólo con los **tipos especificados** a fin de preservar la seguridad:

Pila 9V 6F22

- * Observar en todo momento las **condiciones ambientales máximas especificadas** para el aparato.
- * **El operador sólo está autorizado a intervenir en:**

Cambio de la pila.

Sustitución del fusible de protección.

En el apartado de Mantenimiento se dan instrucciones específicas para estas intervenciones.

Cualquier otro cambio en el equipo deberá ser efectuado exclusivamente por personal especializado.

- * Seguir estrictamente las **recomendaciones de limpieza** que se describen en el apartado Mantenimiento.

* Símbolos relacionados con la seguridad:

	CORRIENTE CONTINUA		MARCHA
	CORRIENTE ALTERNA		PARO
	ALTERNA Y CONTINUA		DOBLE AISLAMIENTO (Protección CLASE II)
	TERMINAL DE TIERRA		PRECAUCIÓN (Riesgo de choque eléctrico)
	TERMINAL DE PROTECCIÓN		PRECAUCIÓN VER MANUAL
	TERMINAL A CARCASA		FUSIBLE
	EQUIPOTENCIALIDAD		EQUIPO O COMPONENTE QUE DEBE SER RECICLADO

Ejemplos Descriptivos de las Categorías de Sobretensión

Cat I Instalaciones de baja tensión separadas de la red.

Cat II Instalaciones domésticas móviles.

Cat III Instalaciones domésticas fijas.

Cat IV Instalaciones industriales.

TABLA DE CONTENIDOS

1 INTRODUCCIÓN	1
1.1 Descripción	1
2 INSTRUCCIONES DE MANEJO	2
2.1 Descripción de los mandos y elementos	2
2.2 Mensajes de la pantalla LCD	4
2.2.1 Indicadores Especiales	5
2.3 Cómo operar	6
2.3.1 Medición de inductancia	6
2.3.2 Medición de capacidad	7
2.3.3 Medición de resistencia	8
3 INSTRUCCIONES DE OPERACIÓN	9
3.1 Apagado Automático	9
3.1.1 Medición Continua	9
3.1.2 Interruptor de Encendido	9
3.2 Selección de Frecuencia	9
3.3 Modo Serie/Paralelo	9
3.4 Botón Escala (Range)	10
3.5 Tecla de función L/C/R (Sólo en indicador principal)	10
3.6 Tecla de función Q/D/R (Sólo en indicador secundario)	10
3.7 Hold > 2 Segundos	10
3.8 Botones Min/Max	11
3.9 Ajustes	11
3.10 REL Modo Relativo (sólo en la pantalla principal)	13
3.11 Límites Hi/Lo (Superior/Inferior)	14
3.12 TOL	14
3.13 Detección automática del estado del fusible	15
3.14 Calibración	15
3.15 Indicador de pila descargada	16
4 ESPECIFICACIONES 	17
5 MANTENIMIENTO 	23
5.1 Mantenimiento	23
5.2 Sustitución de la pila	23
5.3 Sustitución del fusible	24
5.4 Recomendaciones de limpieza	25



MEDIDOR L/C/R CON PANTALLA DUAL

MZ-505C

1 INTRODUCCIÓN

1.1 Descripción

Este medidor de L/C/R portátil permite cuentas de hasta 19.999 con 4 ½ dígitos controlado mediante un microprocesador especial para la realización de medidas de inductancia, capacidad y resistencia. Su operación es simple, permite efectuar mediciones en modo paralelo y en modo serie. El medidor proporciona medidas directas y precisas para bobinas, condensadores y resistencias en diferentes frecuencias de operación. Permite la selección de las escalas de forma tanto manual como automática.

Las teclas del panel frontal proporcionan máxima comodidad en la selección de funciones y características, como la memoria de lectura; registro de valores máximo, mínimo y promedio; medidas relativas; tolerancia para clasificación de componentes; frecuencia y selección L/C/R.

Los resultados de las medidas pueden ser transmitidos a un PC mediante una interfaz **RS232C** opto-acoplada.

Un soporte inclinado proporciona flexibilidad de visión y operación. La caja fabricada en plástico y goma protege al medidor y le proporciona resistencia mecánica. Para su operación requiere una única pila de 9 V, y también permite la utilización alternativa de un adaptador de alimentación de 12 V.



2 INSTRUCCIONES DE MANEJO

2.1 Descripción de los mandos y elementos



Figura 1. Descripción del Panel Frontal.

- 1 Pantalla LCD.
- 2 Alimentación **ON / OFF**.
- 3 Escala.
- 4 Modo de suspensión de datos y encendido de retroiluminación.
- 5 Selección de modo relativo.
- 6 Selección frecuencia de test.
- 7 Selección Paralelo o en Serie.
- 8 Selección función Resistencia, Capacidad e Inductancia.



- 9 Selección Q/D/R.
- 10 Selección lectura-memorización Máximo, Mínimo y Promedio.
- 11 Ajuste.
- 12 Ajuste límites superior e inferior.
- 13 Selección de Tolerancia.
- 14 Terminales y zócalos de entrada.
- 15 Salida **RS-232** optoacoplada.
- 16 Conector de entrada 12 V DC. Alimentación exterior.



2.2 Mensajes de la pantalla LCD

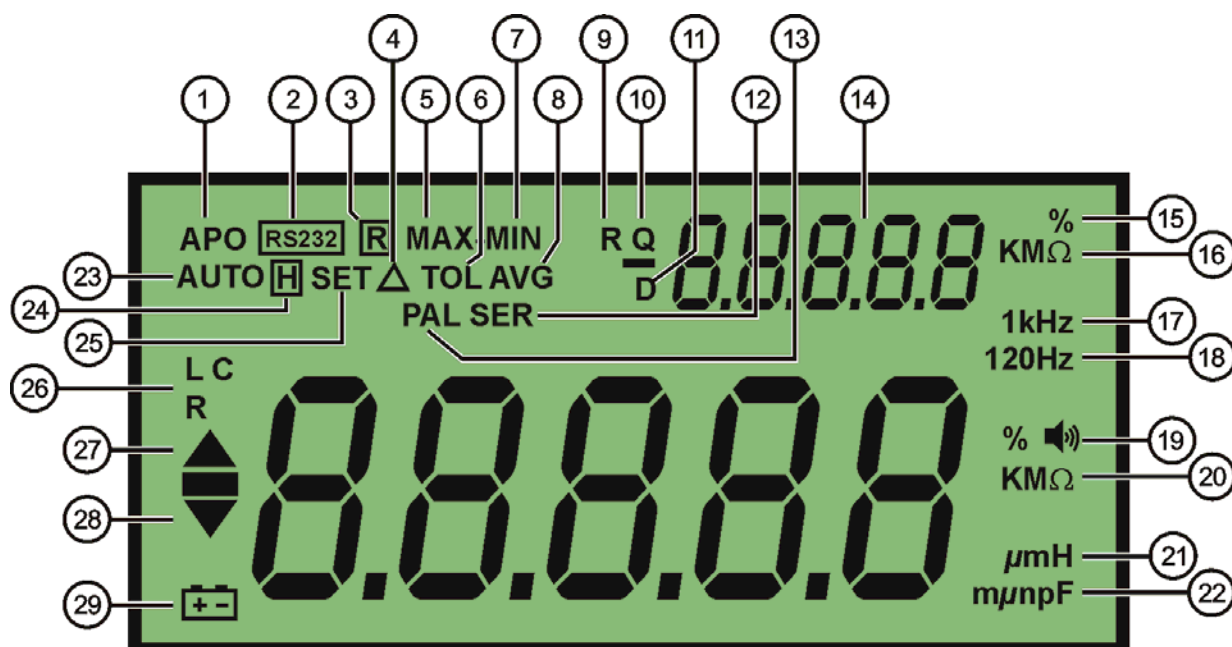


Figura 2. Descripción de los mensajes de la pantalla LCD.

- ① Autoapagado activado.
- ② Comunicación RS-232 activada.
- ③ Modo registro.
- ④ Modo relativo.
- ⑤ Lectura máxima.
- ⑥ Modo tolerancia.
- ⑦ Lectura mínima.
- ⑧ Lectura media.
- ⑨ Resistencia en serie o paralelo.
- ⑩ Factor de calidad.
- ⑪ Factor de Disipación.
- ⑫ Modo serie.
- ⑬ Modo paralelo.
- ⑭ Pantalla secundaria.



- 15 Tolerancia (porcentaje).
- 16 Resistencia ($M\Omega$ / $k\Omega$ / Ω).
- 17 Frecuencia.
- 18 Frecuencia.
- 19 Tono acústico para modo de tolerancia.
- 20 Resistencia ($M\Omega$ / $k\Omega$ / Ω).
- 21 Inductancia (μH / mH / H).
- 22 Capacitancia (pF / μF / mF / F).
- 23 Autorrango.
- 24 Retención de datos.
- 25 Modo ajuste.
- 26 Función L=inductancia, C=capacidad o R=resistencia.
- 27 Límites de alta tolerancia.
- 28 Límites de baja tolerancia.
- 29 Batería baja.

2.2.1 Indicadores Especiales

SHRT: Cortocircuitar puntas de prueba para el modo calibración.

OPEN: Dejar puntas de prueba abiertas para el modo calibración.

CAL: Modo calibración.

FUSE: Fusible dañado o fundido.



2.3 Cómo operar

Nota: Para obtener una precisión óptima en todas las medidas de L, C y R así como en los extremos de las escalas, se recomienda calibrar el medidor antes de realizar las comprobaciones.

2.3.1 Medición de inductancia

- 1 Pulse la tecla  [2] para poner en marcha el instrumento.
- 2 Pulse la tecla  [8] para seleccionar la medición de inductancia (L).
- 3 Inserte una inductancia en el zócalo de componentes o conéctela a las puntas de prueba, según convenga.
- 4 Pulsa el botón  [6] para seleccionar la frecuencia de prueba.
- 5 Pulsar el botón  [9] para seleccionar el factor Q en la pantalla secundaria.
- 6 Lea los valores de la inductancia y del factor de calidad.

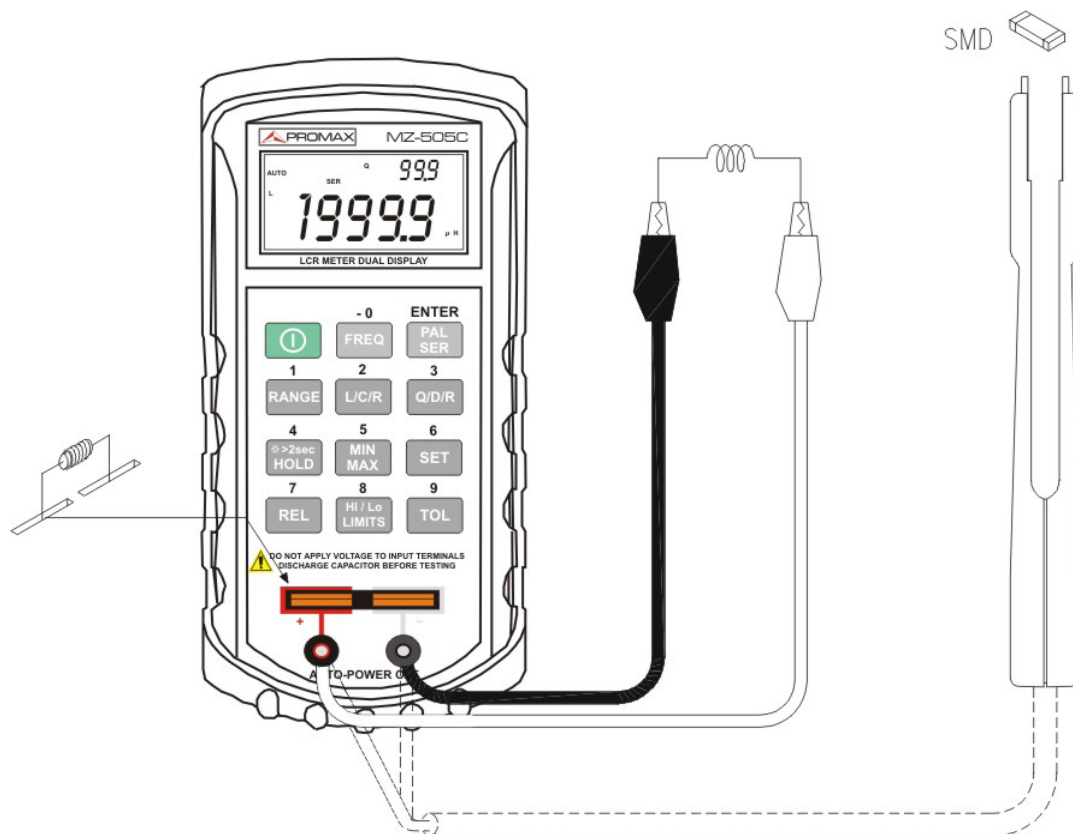


Figura 3.- Medición de inductancia.



2.3.2 Medición de capacidad

- 1 Pulse la tecla  [2] para poner en marcha el instrumento.
- 2 Pulse la tecla  [8] para seleccionar la medición de capacidad (C).
- 3 Inserte el condensador en el zócalo de componentes o conéctelo a las puntas de prueba, según convenga.
- 4 Pulsar el botón  [6] para seleccionar la frecuencia de prueba.
- 5 Pulsar el botón  [9] para seleccionar el factor D en la pantalla secundaria.
- 6 Lea los valores de la capacidad y del factor de disipación.

Precaución:



Para evitar riesgos descargue el condensador antes de medirlo.

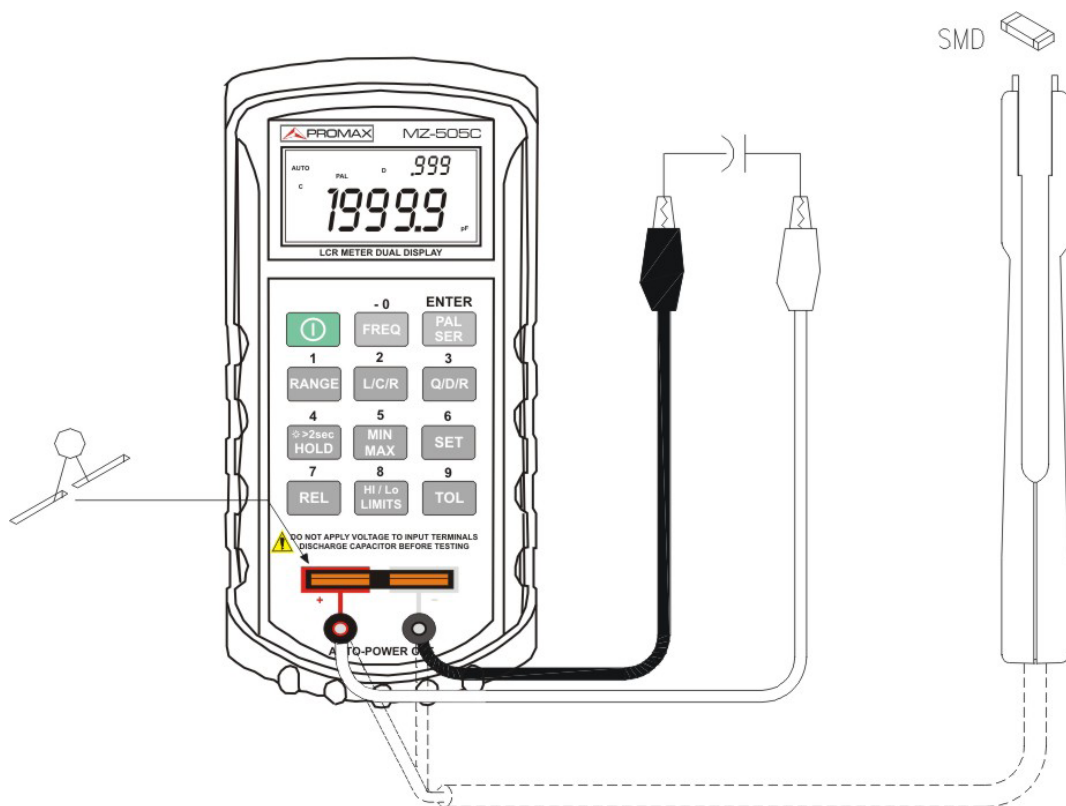


Figura 4.- Medición de capacidad.



2.3.3 Medición de resistencia

- 1 Pulse la tecla  [2] para poner en marcha el instrumento.
- 2 Pulse la tecla  [8] para seleccionar la medición de resistencia (**R**).
- 3 Inserte la resistencia en el zócalo o conéctela a las puntas de prueba, según convenga.
- 4 Pulsar el botón  [6] para seleccionar la frecuencia de prueba.
- 5 Lea el valor de la resistencia.

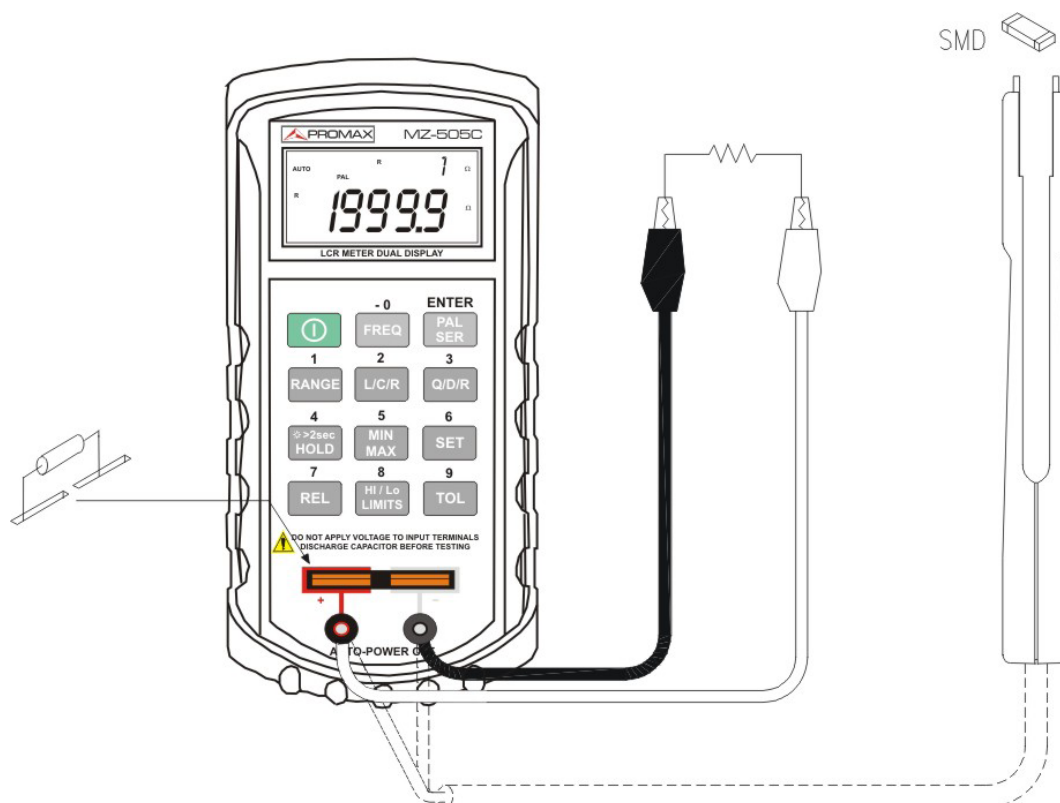


Figura 5.- Medición de resistencia.



3 INSTRUCCIONES DE OPERACIÓN

3.1 Apagado Automático

Si no se utiliza durante unos 10 minutos, el medidor se apaga automáticamente. Pulse la tecla  para reencenderlo.

Cuando el medidor esté apagado, pulse la tecla  para encenderlo. El aparato recuperará la misma configuración que tenía antes de apagarlo.

La función de apagado automático se desactiva automáticamente en el modo de grabación **MIN MAX**, en el modo comunicación **RS-232** o cuando se utiliza el adaptador de corriente **DC**.

3.1.1 Medición Continua

Con el instrumento apagado, presione la tecla  durante dos segundos, hasta que aparezca el mensaje **APO OFF** en pantalla. El medidor se pondrá en modo de medición continua y el apagado automático quedará desactivado.

3.1.2 Interruptor de Encendido

La tecla  enciende y apaga el medidor. Si el instrumento tiene un error de estado, pulse la tecla  hasta que se apague.

3.2 Selección de Frecuencia

Seleccione la frecuencia mediante la tecla  ⁻⁰, entre **120 Hz** o **1 kHz**, en función del elemento a comprobar. Un condensador electrolítico se configura a **120 Hz** para los demás generalmente se configura a **1 kHz**.

3.3 Modo Serie / Paralelo

Mediante el botón  cambie entre modo de medición en paralelo o en serie. Si el elemento tiene una alta impedancia, en general la medición se realiza en modo "circuito paralelo equivalente" **"PAL"**, mientras que si el elemento tiene una impedancia baja, la medición se realiza en modo "circuito serie equivalente" **"SER"**.

Nota: Para las resistencias (R) solo está disponible el modo paralelo (PAL).



3.4 Botón Escala (Range)

Pulse la tecla ¹  para pasar al modo de Escala Manual y desactivar el modo **Auto**, cuyo indicativo desaparece de la pantalla. (El medidor se mantiene en la escala en la que se encontraba cuando se seleccionó el modo de Rango Manual).

En el modo de Rango Manual cada vez que se pulse la tecla ¹ , la escala (y el indicativo de ésta en pantalla) se incrementa, y se muestra un nuevo valor. Para salir del modo de Escala Manual y regresar a la selección automática de escala, mantenga pulsada la tecla ¹  durante 2 segundos. El indicativo "**AUTO**" volverá a aparecer en pantalla.

3.5 Tecla de función L/C/R (Sólo en indicador principal)

La tecla ²  cambia los parámetros de medida en la secuencia L-C-R-L ..., el indicativo correspondiente aparece en la pantalla LCD.

Cuando se enciende el medidor, se establecen los parámetros de medida que habían cuando el medidor se apagó por última vez.

3.6 Tecla de función Q/D/R (Sólo en indicador secundario)

La tecla ³  cambia los parámetros de medida en la secuencia Q-D-R-Q ..., el indicativo correspondiente aparece en la pantalla LCD.

Cuando se enciende el medidor, se establecen los parámetros de medida que habían cuando el medidor se apagó por última vez.

3.7 Hold > 2 Segundos

Pulse la tecla ⁴  para entrar en el modo de suspensión de datos y aparecerá la letra "**H**" en la pantalla.

Cuando se selecciona el modo suspensión, el medidor detiene el resto de mediciones. Si pulsa la tecla ⁴  durante 2 segundos se enciende la retroiluminación. Pulsando de nuevo esta tecla durante 2 segundos se apaga la retroiluminación.

La retroiluminación se apaga automáticamente después de 1 minuto.



3.8 Botones Min / Max

Pulse la tecla ⁵  para entrar en el modo **MIN / MAX / AVG** y detener la función de Auto-Apagado. En este modo, todas las teclas quedan bloqueadas a excepción de la tecla de encendido y la tecla ⁴ . Cuando el medidor toma aproximadamente 6 medidas, emitirá un bip. A partir de aquí, cuando registre un nuevo máximo o mínimo de datos, emitirá dos sonidos.

El valor de la pantalla principal (y el valor de segunda pantalla) se cambia pulsando la tecla ⁵  desde el valor actual (valor de parámetro) → valor máximo (valor de parámetro) → valor mínimo (valor de parámetro) → valor máximo menos el valor mínimo (número de comprobaciones) → El valor promedio en pantalla (número de comprobaciones).

El medidor ignorará y no registrará los datos en caso que ocurra una situación de sobrecarga ("**OL**") en los procesos comparativos o en la escala de capacitancia es menor o igual a 50 cuentas.

El valor medio de las medidas que aparece en pantalla es el registro de una media real. El instrumento almacena hasta 3000 medidas. El indicador "**AVG**" de la pantalla parpadeará cuando se alcance un número entre 2991 y 3000 medidas. Al superar las 3000 medidas el "**AVG**" dejará de registrar y mostrará el valor medio en pantalla. El medidor seguirá registrando los valores **Max / Min**.

Mientras trabaje con la función **Max / Min**, pulse la tecla ⁴  para detener la grabación temporalmente, pero guarde los datos del registro anterior. Pulse ⁴ , de nuevo para continuar con la grabación.

Con el fin de evitar errores o pérdidas de datos, pulse durante 2 segundos para salir de la **Max / Min** y cancelar la grabación original.

3.9 Ajustes

- ⁶
1 La tecla  está activada solamente después de encender el instrumento y antes de pulsar cualquier otra tecla.
- ⁶
2 Pulse la tecla  para entrar en el modo de ajuste y cambiar al modo Escala Manual automáticamente.
- 3** Al entrar en la función **SET**, la pantalla principal queda despejada, mientras que la segunda pantalla muestra el indicativo "**SET**". Parpadeando aparece Δ , **TOL**, $\blacktriangle\blacktriangledown$. Hay sólo cinco teclas que se pueden utilizar: la de encendido, ⁶ , ⁷ , ⁸  y ⁹ .



4 Calibración **SHORT, OPEN**:

Pulse la tecla ⁶ **SET** y la pantalla mostrará el mensaje **CAL OPEN**. A continuación pulse la tecla ^{ENTER} **PAL SER** (**ENTER**). El programa entra en el modo rápido de calibración. Si no quiere proceder a realizar la calibración rápida pulse ⁶ **SET** para salir. Cuando la pantalla muestre **CAL SHRT**, pulse la ^{ENTER} **PAL SER** (**ENTER**). El programa entra en modo de calibración rápida. Al terminar el instrumento vuelve al modo de trabajo normal.

5 Ajustes de Límites superior e inferior (**Hi/Lo**)

Pulse la tecla ⁸ **HI/Lo LIMITS** y la pantalla **LCD** muestra en pantalla el símbolo ^ parpadeando. También aparece el valor superior configurado previamente y permitirá al usuario realizar modificaciones sobre este. Cuando se introduzca el valor de ajuste inferior, el indicativo de la punta de flecha hacia abajo parpadeará. El anterior ajuste inferior también aparecerá y permitirá al usuario realizar los cambios.

Si el valor inferior (**Lo**) es mayor que el valor superior (**Hi**), aparece en pantalla el mensaje **Err** y vuelve al modo de ajuste del valor superior (**Hi**), para introducir de nuevos los valores superior e inferior (**Hi/Lo**).

6 Ajuste de los límites de tolerancia superior e inferior:

Pulse ⁹ **TOL**, la pantalla **LCD** mostrará **TOL** parpadeando. La configuración anterior al valor estándar también aparecerá y permitirá al usuario hacer las modificaciones. Cuando se introduce el valor de ajuste **+TOL**, el indicativo "**TOL**" "**▲**" parpadearán. El ajuste previo **+TOL** también aparecerá y permitirá al usuario hacer modificaciones. Si se introduce el valor de ajuste **-TOL**, los indicativos "**TOL**" "**▼**" parpadearán. La configuración anterior **-TOL** también aparecerá y permitirá al usuario hacer modificaciones.

7 Ajuste **REL**

Pulse la tecla "**REL**". La pantalla **LCD** mostrará la **D** parpadeando. El ajuste previo también aparecerá y permitirá al usuario hacer modificaciones.



8 Configuración de Datos:

Cuando se quiera introducir datos usando los caracteres situados encima de cada tecla y serigrafiados sobre la carcasa, aparecerá el dato existente previo y el lugar en espera de ser editado parpadeará. La introducción de datos empieza por el número de mayor rango. El número más grande que se puede introducir en esta posición es el 1. Que se puede introducir es el 1, aparecerá este número parpadearando. En caso que sea 0, aparecerá el segmento inferior parpadearando. Pulse "1" si el valor a introducir es uno, o pulse cualquier otra tecla si el valor a introducir es cero. Pulse "**ENTER**" si quiere salir sin realizar ningún cambio. La función "**TOL**" y "**HI/LO Limits**" no tienen limitación por número más grande.

Después de introducir los 5 dígitos no habrá ningún número parpadearando. En ese momento se podrá variar entre el símbolo "+/-" pulsando la tecla "0".

Nota: Si al pulsar la tecla "**ENTER**", se emiten dos bips seguidos, los datos se almacenarán en el almacenamiento volátil. Los datos se almacenan en la región de almacenamiento no volátil cuando el medidor se apague. En este modo el apagado automático está desactivado.

3.10 REL Modo Relativo (sólo en la pantalla principal)

Pulse la tecla "**REL**" para entrar el modo relativo. La lectura en pantalla se almacena como un valor de referencia, la pantalla se pone a cero y se muestra el símbolo " Δ ". Pulse de nuevo la tecla **REL** para salir del modo relativo.

Por ejemplo: Si la lectura indicada es 100,0, presione **REL** para almacenarlo como valor de referencia, y seguidamente la pantalla se pondrá a cero. Si almacenamos 100,0 como valor de referencia estándar y nuestra señal de entrada es 99,5, la lectura será 99,5-100,0 que es igual a -0,5.

El usuario (consulte el apartado "**SET**" de este manual) también establecer el valor relativo. Cuando se ha introducido el valor relativo deseado, pulse la tecla

⁷
 para entrar en el modo Relativo, y a continuación pulse la tecla ⁶
 el valor relativo como valor de referencia. Pulse ⁷
 de nuevo para salir del modo relativo.



3.11 **Límites Hi/Lo (Superior / Inferior)**

Pulse la tecla ⁸ **Hi/Lo LIMITS** para entrar en el modo "**LÍMITES Hi/Lo**" y cámbielo al modo de escala manual. El valor inicial de "**LÍMITES Hi/Lo**" y los indicadores "▲" "▼" aparecerán en pantalla al mismo tiempo de forma individual.

Cuando la entrada excede el límite superior, la señal "▲" parpadea y emite un tono continuo. Cuando la entrada está por debajo del límite inferior "**Lo**", el "▼" parpadea y emite un tono discontinuo. Esto advierte a los usuarios que se encuentra fuera de los límites de margen. Debe presionar "**Hi/Lo LÍMITES**" de nuevo para salir de este modo.

Además, el medidor ignorará y no registrará en situación de sobrecarga ("**OL**") en los procesos comparativos o cuando el rango de capacitancia sea inferior o igual a 50 unidades.

3.12 **TOL**

Presione ⁹ **TOL** para entrar en el modo tolerancia, y cambia al modo de escala manual automáticamente. El valor original preestablecido estándar y el indicador "**TOL**" aparecerán al mismo tiempo. Para configurar un valor estándar consulte el apartado **SET** del manual. Al entrar en el modo **TOL**, la pantalla principal muestra el valor actual y la segunda pantalla el valor de la tolerancia.

Hay 4 valores pre-configurados en el modo **TOL** para uso inmediato. Solamente debe pulsar ⁹ **TOL** sucesivamente para pasar por los valores 1%, 5%, 10%, 20% y vuelve de nuevo al valor inicial. Al entrar en el modo **TOL**, los indicadores "▲" y "▼" aparecen a la vez. Cuando la entrada excede el límite superior, la señal "▲" parpadea y emite un tono continuo. Cuando la entrada está por debajo del límite inferior "**Lo**", el "▼" parpadea y emite un tono discontinuo. Esto advierte a los usuarios que se encuentra fuera de los límites de margen.

El valor estándar se puede configurar a través de la función **SET**. Si tiene dudas al respecto consulte al apartado de configuración **SET** de este manual. Cuando el

valor estándar esté configurado, debe presionar la tecla ⁹ **TOL** y a continuación ⁶ **SET** para utilizar la configuración **TOL** pre-establecida.

Además, el medidor ignorará y no registrará en situación de sobrecarga ("**OL**") en los procesos comparativos o cuando el rango de capacitancia sea inferior o igual a 50 unidades. Presione la tecla ⁹ **TOL** dos segundos para salir de esta función.



3.13 Detección automática del estado del fusible

Cuando el medidor detecta que el fusible está fundido, aparecerá el mensaje "FUSE" y sonará un tono continuo. En tal caso, no actuará ninguna de las teclas de función y todas las demás funciones del medidor se desactivarán. Será necesaria la sustitución del fusible.



Figura 6.- Detección del estado del fusible.

3.14 Calibración

El proceso de calibración se activa de manera automática en ciertos tipos de medida y según sea la escala, aunque también se puede realizar de manera manual en cualquier escala. Simplemente pulse la tecla ⁶ SET dos veces y aparecerán las señales de calibración en la pantalla. Si aparece en pantalla la indicación (*OPEN*) mantenga los terminales de las puntas de prueba abiertos. Si aparece la indicación (*SHRT*) cortocircuite los terminales de las puntas de prueba. y pulse nuevamente la tecla ⁶ SET. Una vez realizado el paso correspondiente la pantalla del instrumento volverá a su imagen habitual y estará listo para su uso.



Figura 7.- Calibración circuito abierto / cortocircuito.



La función calibra los parámetros internos del medidor así como los residuales correspondientes al conector y cables de medida para posteriores medidas. Es altamente recomendable para las escalas más altas y las más bajas de **L/C/R** antes de efectuar mediciones que requieran precisión. Los signos de calibración aparecerán en la pantalla **LCD** de forma automática cada vez que seleccione sus escalas manualmente o a través de una función, (ej. **REL**, **TOL**, **REC** etc.), y siempre que sea aconsejable.

Simplemente siga la indicación de circuito abierto (**OPEN**) o de cortocircuito (**SHRT**) y luego pulse la tecla . Puede evitar la calibración pulsando la tecla .

Nota: Al cambiar de frecuencia de medición se producirá lo mismo que ocurre cuando selecciona escalas distintas: aparecerán los signos de calibración en las escalas adecuadas.

Nota: Asegúrese que utiliza la misma posición después de la calibración en cortocircuito.

3.15 Indicador de pila descargada

Cuando aparezca el símbolo " en la pantalla, la tensión de la pila se encuentra por debajo de la tensión de trabajo y se está debilitando. Sustitúyala por una nueva para mantener la precisión del instrumento.



4 ESPECIFICACIONES

Parámetros medibles $L^S + (Q, D, RS)$, $L^P + (Q, D, RP)$, $C^S + (Q, D, RS)$, $C^P + (Q, D, RP)$.

Pantallas

L/C/R Visualización máxima 19999 cuentas 4 ½ dígitos.
Q/D/R Visualización máxima 999,9 cuentas 4 dígitos (Autorrango).

Rangos de Medición

C (120 Hz) 1 pF ~ 10 mF (precisión básica 0,7 %).
C (1 kHz) 0,1 pF ~ 1000 µF (precisión básica 0,7 %).
L (120 Hz) 1 µH ~ 10000 H (precisión básica 0,7 %).
L (1 kHz) 0,1 µH ~ 1000 H (precisión básica 0,7 %).
R 1 mΩ ~ 10 MΩ (precisión básica 0,5 %).

Resolución

R Hasta 0,001 Ω.
L Hasta 0,1 µH.
C Hasta 0,1 pF.

Modalidad de escala Auto y manual.

Terminales de medida 2 terminales con zócalo.

Frecuencias de prueba 1 KHz, 120 Hz.

Modo tolerancia 1 %, 5 %, 10 %, 20 %.

Régimen de medición 1 medición x segundo, nominal.

Tiempo de respuesta Aprox. 1 segundo en la escala manual.

Autodesconexión A los 10 minutos aprox. Sin operación.

Coefficiente temperatura 0,15 x (precisión específica) / °C (0-18 °C y 28-40 °C).

Indicador de pila agotada El símbolo  aparece en la pantalla.

Voltaje de medida 600 mV AC.

Protección de entrada Fusible.

Alimentación

Interna Pila 9 V IEC6F22.

Externa 12 a 15 V DC.

Consumo Aproximadamente 12 mA en funcionamiento.
0,03 mA después de la autodesconexión.

Condiciones ambientales de funcionamiento

Altitud Hasta 2000 m.

Margen de temperaturas De 0 a 50 °C.

Humedad relativa máxima 80% (hasta 31°C).
decreciendo linealmente hasta el 50 % a 40 °C.

**Características mecánicas**

Dimensiones	A. 91 x Al. 192 x Pr. 52,5 (mm).
Peso	Aproximadamente 365 gr. (incluido accesorios).
Accesorios incluidos	Pinzas cocodrilo para pruebas (par). Kit para interfaz RS-232 + software. Pila de 9 V (IEC 6F22). Manual de instrucciones.
Accesorios opcionales	Pinzas de prueba PP-009 para componentes SMD.

Escalas y Precisiones

La precisión es en forma $\pm$ (% de lectura $\pm$ núm. de dígitos) a $23^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$, $\text{HR} < 75\%$.

Resistencia

Frecuencia de prueba: 120 Hz / 1 KHz

Escala	Lectura máxima	Precisión		Notas específicas
		A 120 Hz	A 1 KHz	
10 M Ω	10 M Ω	$\pm(2,0 \% + 8 \text{ díg})$	$\pm(2,0 \% + 8 \text{ díg})$	Post calibración en circuito abierto
2 M Ω	1.9999 M Ω	$\pm(0,5 \% + 5 \text{ díg})$	$\pm(0,5 \% + 5 \text{ díg})$	Post calibración en circuito abierto
200 K Ω	199,99 k Ω	$\pm(0,5 \% + 3 \text{ díg})$	$\pm(0,5 \% + 3 \text{ díg})$	
20 K Ω	19,999 k Ω	$\pm(0,5 \% + 3 \text{ díg})$	$\pm(0,5 \% + 3 \text{ díg})$	
2 K Ω	1,999 k Ω	$\pm(0,5 \% + 3 \text{ díg})$	$\pm(0,5 \% + 3 \text{ díg})$	
200 Ω	199,99 Ω	$\pm(0,8 \% + 5 \text{ díg})$	$\pm(0,8 \% + 5 \text{ díg})$	Post calibración en cortocircuito
20 Ω	19,999 Ω	$\pm(1,2 \% + 40 \text{ díg})$	$\pm(1,2 \% + 40 \text{ díg})$	Post calibración en cortocircuito



Capacidad

Frecuencia de prueba: 120 Hz

Escala	Lectura máxima	Precisión		Notas específicas
		Capacidad	DF	
20 mF	10 mF	$\pm(5,0 \% + 5 \text{ díg})$ DF<0,1	$\pm(10\% + 100/Cx + 5 \text{ díg})$ DF<0,1	Post calibración en cortocircuito
2000 μ F	1999.9 μ F	$\pm(1,0 \% + 5 \text{ díg})$ DF<0,1	$\pm(2\% + 100/Cx + 5 \text{ díg})$ DF<0,1	Post calibración en cortocircuito
200 μ F	199.99 μ F	$\pm(0,7 \% + 3 \text{ díg})$ DF<0,5	$\pm(0,7\% + 100/Cx + 5 \text{ díg})$ DF<0,5	
20 μ F	19.999 μ F	$\pm(0,7 \% + 3 \text{ díg})$ DF<0,5	$\pm(0,7\% + 100/Cx + 5 \text{ díg})$ DF<0,5	
2000 nF	1999,9 nF	$\pm(0,7 \% + 3 \text{ díg})$ DF<0,5	$\pm(0,7\% + 100/Cx + 5 \text{ díg})$ DF<0,5	
200 nF	199,99 nF	$\pm(0,7 \% + 5 \text{ díg})$ DF<0,5	$\pm(0,7\% + 100/Cx + 5 \text{ díg})$ DF<0,5	Post calibración en circuito abierto
20 nF	19,999 nF	$\pm(1,0 \% + 5 \text{ díg})$ DF<0,1	$\pm(2\% + 100/Cx + 5 \text{ díg})$ DF<0,1	Post calibración en circuito abierto

Frecuencia de prueba: 1 KHz

Escala	Lectura máxima	Precisión		Notas específicas
		Capacidad	DF	
2000 μ F	1000.0 μ F	$\pm(5,0 \% + 5 \text{ díg})$ DF<0,1	$\pm(10\% + 100/Cx + 5 \text{ díg})$ DF<0,1	Post calibración en cortocircuito
200 μ F	199.99 μ F	$\pm(1,0 \% + 5 \text{ díg})$ DF<0,1	$\pm(2,0\% + 100/Cx + 5 \text{ díg})$ DF<0,1	Post calibración en cortocircuito
20 μ F	19.999 μ F	$\pm(0,7 \% + 3 \text{ díg})$ DF<0,5	$\pm(0,7\% + 100/Cx + 5 \text{ díg})$ DF<0,5	
2000 nF	1999,9 nF	$\pm(0,7 \% + 3 \text{ díg})$ DF<0,5	$\pm(0,7\% + 100/Cx + 5 \text{ díg})$ DF<0,5	
200 nF	199,99 nF	$\pm(0,7 \% + 3 \text{ díg})$ DF<0,5	$\pm(0,7\% + 100/Cx + 5 \text{ díg})$ DF<0,5	
20 nF	19,999 nF	$\pm(0,7 \% + 5 \text{ díg})$ DF<0,5	$\pm(0,7\% + 100/Cx + 5 \text{ díg})$ DF<0,5	Post calibración en circuito abierto
2000 pF	1999,9 pF	$\pm(1,0 \% + 5 \text{ díg})$ DF<0,1	$\pm(2,0\% + 100/Cx + 5 \text{ díg})$ DF<0,1	Post calibración en circuito abierto



Nota: El valor **Q** es recíproco a **DF** (factor de disipación). Estas especificaciones se basan en mediciones efectuadas en el zócalo de prueba.

Inductancia

Frecuencia de prueba: 120 Hz

Escala	Lectura máxima	Precisión		Notas específicas
		Inductancia	DF	
20000 H	10000 H	No especificado	No especificado	
2000 H	1999,9 H	$\pm(1,0 \% + Lx/10000\% + 5 \text{ díg})$ $DF < 0,5$	$\pm(2,0\% + 100/Lx + 5 \text{ díg})$ $DF < 0,5$	Post calibración en circuito abierto
200 H	199,99 H	$\pm(0,7 \% + Lx/10000\% + 5 \text{ díg})$ $DF < 0,5$	$\pm(1,2\% + 100/Lx + 5 \text{ díg})$ $DF < 0,5$	
20 H	19,999 H	$\pm(0,7 \% + Lx/10000\% + 5 \text{ díg})$ $DF < 0,5$	$\pm(1,2\% + 100/Lx + 5 \text{ díg})$ $DF < 0,5$	
2000 mH	1999,9 mH	$\pm(0,7 \% + Lx/10000\% + 5 \text{ díg})$ $DF < 0,5$	$\pm(1,2\% + 100/Lx + 5 \text{ díg})$ $DF < 0,5$	
200 mH	199,99 mH	$\pm(1,0 \% + Lx/10000\% + 5 \text{ díg})$ $DF < 0,5$	$\pm(3\% + 100/Lx + 5 \text{ díg})$ $DF < 0,5$	Post calibración en cortocircuito
20 mH	19,999 mH	$\pm(2,0 \% + Lx/10000\% + 5 \text{ díg})$ $DF < 0,5$	$\pm(10\% + 100/Lx + 5 \text{ díg})$ $DF < 0,5$	Post calibración en cortocircuito


Frecuencia de prueba: 1 KHz

Escala	Lectura máxima	Precisión		Notas específicas
		Inductancia	DF	
2000 H	1000.0 H	No especificado	No especificado	
200 H	199.99 H	$\pm(1,0 \% + Lx/10000\% + 5 \text{ díg})$ DF<0,5	$\pm(2,0\% + 100/Lx + 5 \text{ díg})$ DF<0,5	Post calibración en circuito abierto
20 H	19.999 H	$\pm(0,7 \% + Lx/10000\% + 5 \text{ díg})$ DF<0,5	$\pm(1,2\% + 100/Lx + 5 \text{ díg})$ DF<0,5	
2000 mH	1999,9 mH	$\pm(0,7 \% + Lx/10000\% + 5 \text{ díg})$ DF<0,5	$\pm(1,2\% + 100/Lx + 5 \text{ díg})$ DF<0,5	
200 mH	199,99 mH	$\pm(0,7 \% + Lx/10000\% + 5 \text{ díg})$ DF<0,5	$\pm(1,2\% + 100/Lx + 5 \text{ díg})$ DF<0,5	
20 mH	19,999 mH	$\pm(1,0 \% + Lx/10000\% + 5 \text{ díg})$ DF<0,5	$\pm(3,0\% + 100/Lx + 5 \text{ díg})$ DF<0,5	Post calibración en cortocircuito
2000 μ H	1999,9 μ H	$\pm(2,0 \% + Lx/10000\% + 5 \text{ díg})$ DF<0,5	$\pm(10\% + 100/Lx + 5 \text{ díg})$ DF<0,5	Post calibración en cortocircuito

Nota:

El valor **Q** es recíproco a **DF**. Estas especificaciones se basan en mediciones efectuadas en el zócalo de prueba.



5 MANTENIMIENTO

PELIGRO:



Para evitar el choque eléctrico, no realice ninguna labor de mantenimiento excepto si está cualificado para ello.

5.1 Mantenimiento

Si el instrumento falla durante su operación, verifique la pila y las puntas de prueba, y sustitúyalas en caso necesario. Si el instrumento continúa sin funcionar, compruebe que sigue el procedimiento para su operación descrito en este manual. Para el mantenimiento utilice únicamente los recambios especificados. El medidor debe ser desconectado de cualquier fuente de alimentación mientras se sustituye el fusible o la batería.

5.2 Sustitución de la pila

El medidor es alimentado por una única pila de 9 V, tipo IEC6F22 carbón-zinc o alcalina. Sustituir la pila cuando el símbolo de batería baja () aparezca parpadeando en la pantalla. Siga el siguiente procedimiento para sustituir la pila:

- 1 Extraiga los tornillos y retire la tapa inferior como se muestra en la figura 8.
- 2 Sustituya la pila agotada por una nueva respetando la polaridad indicada.

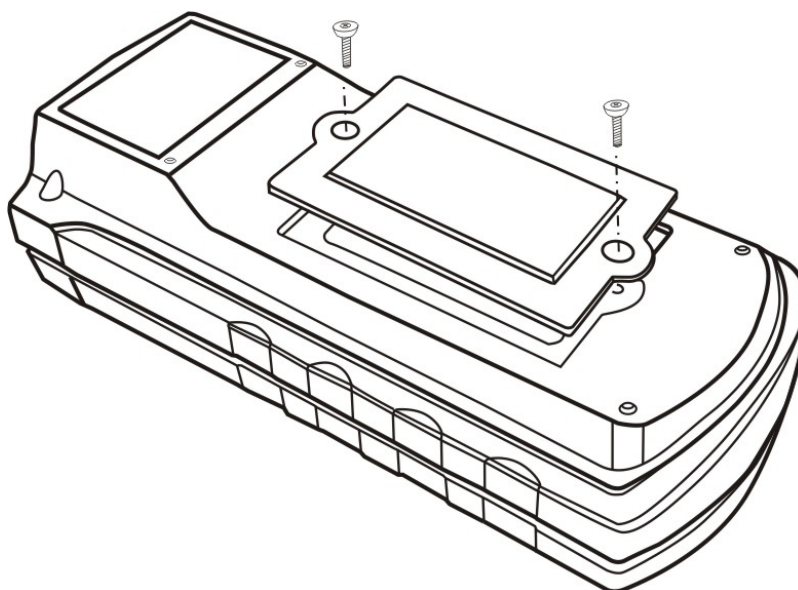


Figura 8.- Sustitución de la pila.



5.3 Sustitución del fusible

El medidor detecta automáticamente si el fusible de protección de la entrada se encuentra fundido o dañado. En tal caso, en la pantalla LCD se visualizará el símbolo "**FUSE**" y un tono audible (Bip) sonará de forma continua, avisando al usuario de la necesidad de sustituir el fusible dañado para volver a tener operativo el medidor. Durante la sustitución del fusible, debe retirarse cualquier alimentación del medidor.

- 1** Aflojar los tornillos con un destornillador adecuado y retirar la tapa del compartimiento de la pila como se indica en la figura 9.
- 2** Aflojar los tornillos con un destornillador adecuado y retirar la tapa inferior del compartimiento de la pila como se indica en la figura 9.
- 3** Sustituir el fusible dañado por otro según lo especificado.

El fusible debe ser del tipo: 5 x 20 mm., y: 0,1 A F 250 V.

El incumplimiento de estas instrucciones podría dañar el equipo.

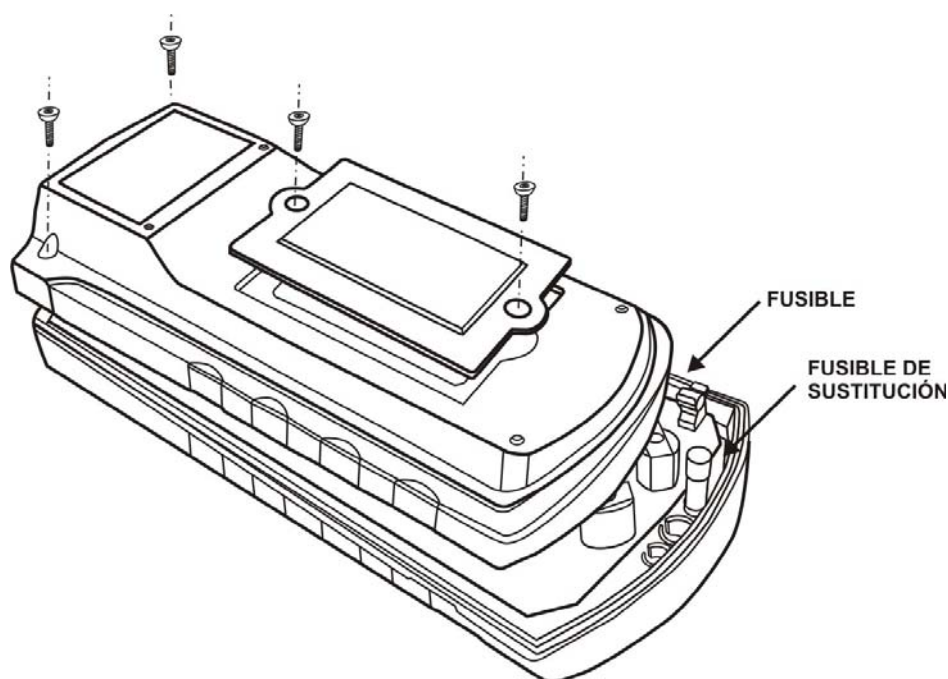


Figura 9.- Sustitución del fusible.



5.4 **Recomendaciones de limpieza**

PRECAUCIÓN:



Para limpiar la caja, asegurarse de que el equipo está desconectado.

PRECAUCIÓN:



No se use para la limpieza hidrocarburos aromáticos o disolventes clorados. Estos pueden atacar a los materiales utilizados en la construcción de la caja.

La caja se limpia con una ligera solución de detergente con agua y aplicada mediante un paño suave humedecido.

Secar completamente antes de volver a usar el equipo