

# OS-802B

## OSCILOSCOPIO PORTÁTIL FORMATO TABLET



Versión	Fecha	Versión Software
1.1	Septiembre 2025	V 3.2.0



# Tabla de contenido

<b>1</b>	<b>NORMAS DE SEGURIDAD </b>	<b>4</b>
<b>2</b>	<b>SÍMBOLOS RELACIONADOS CON LA SEGURIDAD:</b>	<b>5</b>
<b>3</b>	<b>GUÍA BÁSICA DE USUARIO</b>	<b>6</b>
	<b>Introducción a la estructura del osciloscopio</b>	<b>7</b>
	Panel frontal	7
	Panel lateral	9
	Panel superior	10
	<b>Introducción a la interfaz de usuario</b>	<b>10</b>
	<b>Inspección General</b>	<b>12</b>
	<b>Inspección de Funcionamiento</b>	<b>13</b>
	<b>Ajuste del Coeficiente de Atenuación de la Sonda</b>	<b>15</b>
	<b>Uso de la Sonda de forma segura</b>	<b>16</b>
	<b>Auto-Calibración</b>	<b>16</b>
	<b>Introducción al sistema Vertical</b>	<b>17</b>
	<b>Introducción a los controles Horizontales</b>	<b>18</b>
	<b>Introducción a los controles del Trigger (Disparo)</b>	<b>19</b>
	<b>Controles de la pantalla tácil</b>	<b>20</b>
<b>4</b>	<b>Guía avanzada de usuario</b>	<b>26</b>
	<b>Ajuste del sistema Vertical</b>	<b>27</b>
	Utilización de los selectores superior e inferior	29
	<b>Ajuste del sistema Horizontal</b>	<b>30</b>
	<b>Utilización del Menú de Funciones</b>	<b>31</b>
	Decodificación de Bus (Opcional)	47
	1 Decodificador UART	47
	2 Decodificador I2C	50
	3 Descodificación de la señal SPI	51
	Implementar la configuración de muestreo	54
	Implementación de la Configuración de la Función del Sistema Auxiliar	56
	Configurar el sistema de pantalla (Mostrar)	59
	Frecuencímetro (Frecuencim)	61
	Guardar y Recuperar una Forma de Onda	61
	Guardar y Recuperar la Forma de Onda	63
	Utilice la función proporcionada por el sistema para formatear el disco USB	65
	Use Minitool Partition Wizard para formatear	66
	Grabar / Reproducir Formas de Onda	69

Clonar y Recuperar una forma de Onda.....	72
Medidas Automáticas.....	77
Personalizar una Medida Automática.....	82
Medida con cursores.....	83
Uso de la Función Matemática.....	86
Autoescala.....	89
Uso de la función HOR.....	90
Uso de la función FFT.....	91
Uso del formato XY.....	97
Uso de la función Pasa / Fallo.....	98
Uso de las Teclas de Control.....	99
Imprimir la imagen de la pantalla.....	101
<b>5 Uso del Multímetro.....</b>	<b>102</b>
<b>Terminales de entrada.....</b>	<b>102</b>
<b>Menú del Multímetro.....</b>	<b>102</b>
<b>Ventana de información del multímetro.....</b>	<b>103</b>
<b>Realización de Medidas con el Multímetro.....</b>	<b>104</b>
Medida de corriente AC o DC.....	104
Medidas de voltaje AC o DC.....	105
Medida de Resistencia.....	105
Prueba de Diodos.....	105
Prueba de Continuidad.....	105
Medida de Capacitancia.....	106
<b>Funciones del Multímetro.....</b>	<b>106</b>
Modo de retención de datos (Data Hold Mode).....	106
Medición relativa.....	106
Visualización de información.....	106
Rango automático o manual.....	107
<b>Registro del multímetro.....</b>	<b>107</b>
<b>6 Comunicación con el PC.....</b>	<b>110</b>
<b>Uso del puerto LAN.....</b>	<b>111</b>
Conexión directa.....	111
Conexión a través de un router.....	113
<b>7 Demostración.....</b>	<b>115</b>
<b>Ejemplo 1: Medición de una señal simple.....</b>	<b>115</b>
<b>Ejemplo 2: Ganancia de un amplificador en un circuito de medición.....</b>	<b>116</b>
<b>Ejemplo 3: Captura de una señal única.....</b>	<b>117</b>
<b>Ejemplo 4: Analizar los detalles de una señal.....</b>	<b>119</b>
<b>Ejemplo 5: Aplicación de la función X-Y.....</b>	<b>121</b>
<b>Ejemplo 6: Disparo de Señal de Vídeo.....</b>	<b>122</b>

<b>8 Solución de Problemas .....</b>	<b>124</b>
<b>9 Especificaciones Técnicas.....</b>	<b>125</b>
Osciloscopio.....	125
Trigger (Disparo).....	127
Multímetro.....	129
Especificaciones Técnicas Generales .....	129
<b>10 Apéndice .....</b>	<b>130</b>
Apéndice A: Accesorios en la bolsa de transporte .....	130
Apéndice B: Cuidado y Limpieza General .....	131
Apéndice C: Guía de Uso de la Batería.....	132



# 1 NORMAS DE SEGURIDAD

- \* **La seguridad puede verse comprometida si no se aplican las instrucciones dadas en este Manual.**
- \* Utilizar el equipo únicamente en sistemas o dispositivos de medida de negativo conectados a potencial de tierra o fuera de red.
- \* Este es un equipo de **clase I** , por razones de seguridad conéctelo a una línea de alimentación con el **terminal de tierra** correspondiente.
- \* Este equipo puede ser utilizado en instalaciones **de Categoría de Sobretenión II** y ambientes **de Grado de Contaminación 1** .
- \* Cuando use algunos de los siguientes accesorios, **use solo los especificados** para garantizar la seguridad:
  - Cable de alimentación**
  - Sondas**
- \* Observe todas **las clasificaciones especificadas** tanto de suministro como de medición.
- \* Recuerde que las tensiones superiores a **70 V CC** o **33 V CA rms** son peligrosas.
- \* Use este instrumento bajo las **condiciones ambientales especificadas**.
- \* **El usuario sólo está autorizado a** realizar las siguientes operaciones de mantenimiento:
  - Reemplace el fusible de red del tipo y **valor especificado** .
  - En el apartado de Mantenimiento se dan las instrucciones correspondientes.
  - Cualquier otro **cambio en el equipo debe ser realizado por personal cualificado**.
- \* **El negativo de la medida** está en el potencial de tierra.
- \* **No obstruya el sistema de ventilación**.
- \* Siga las **instrucciones de limpieza** descritas en el párrafo Mantenimiento.



## 2 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

### Precauciones específicas

#### Radio interferencia

**ATENCIÓN** Este es un producto de clase **A**. En un entorno doméstico puede producir radio interferencias, en cuyo caso el usuario deberá tomar las medidas adecuadas.



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.



## 3 GUÍA BÁSICA DE USUARIO

**En este capítulo se tratan principalmente los siguientes temas:**

- Introducción a la estructura del osciloscopio
- Introducción a la interfaz de usuario
- Cómo implementar la inspección general
- Cómo implementar la función de inspección
- Cómo hacer una compensación de sonda
- Cómo configurar el coeficiente de atenuación de la sonda
- Cómo utilizar la sonda de forma segura
- Cómo implementar una auto-calibración
- Introducción al sistema vertical
- Introducción al sistema horizontal
- Introducción al sistema de activación
- Controles de pantalla táctil



## Introducción a la estructura del osciloscopio

En este capítulo se hace una breve descripción del funcionamiento y las funciones del panel frontal del osciloscopio, que le permitirá aprender el uso del osciloscopio en un breve tiempo.

### Panel frontal

El panel frontal tiene selectores y teclas de función. Puede ingresar a diferentes menús de funciones a través de las teclas de función u obtener directamente una aplicación de función específica.

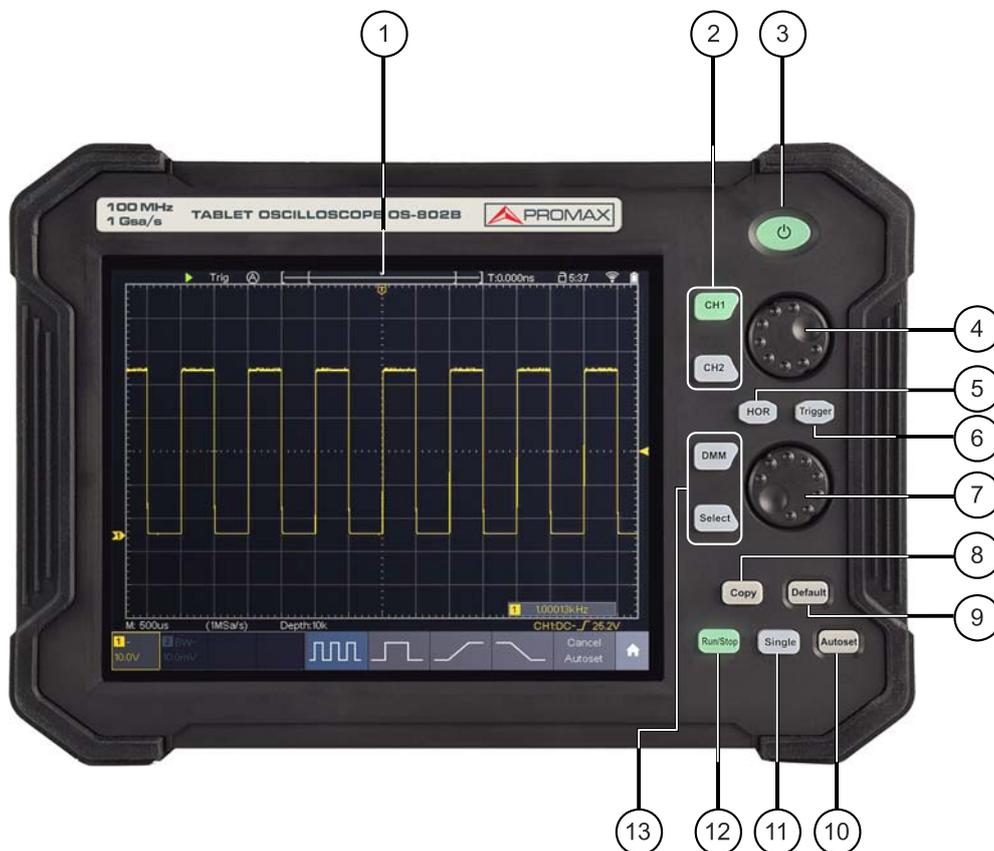


Figura 3-1 Panel frontal

1. Pantalla táctil LCD.
2. Teclas CH1, CH2: acceso al menú de configuración de los canales CH1 y CH2 respectivamente.
3. Tecla de encendido: enciende y apaga el osciloscopio.
4. Selector rotativo superior: cuando una de las teclas CH1 o CH2 está iluminada, este selector se utiliza para ajustar la posición vertical del canal actual; cuando la tecla **HOR** está iluminada, este selector se utiliza para ajustar las posiciones



horizontales de todos los canales (incluidas las operaciones matemáticas).

Cuando la tecla **Trigger** está iluminada, este selector se utiliza para ajustar el nivel de disparo (trigger).

5. **Tecla HOR:** cuando la tecla está apagada, púlsela para encenderla. Los selectores superior e inferior se utilizarán para controlar el sistema horizontal. Pulse nuevamente para alternar entre el modo normal y el modo de zoom de la forma de onda.
6. **Tecla Trigger** (Disparador): Accede a la configuración del sistema de disparo. Cuando la luz de la tecla está encendida, el selector superior se utiliza para ajustar el nivel de disparo del canal actual.
7. **Selector inferior:** cuando una de las teclas CH1 o CH2 está iluminada, este selector se utiliza para ajustar la escala de voltaje del canal actual. Cuando la tecla **HOR** está iluminada, este selector se utiliza para ajustar la base de tiempo.
8. **Tecla copiar:** Permite guardar la forma de onda simplemente presionando esta tecla en cualquier interfaz de usuario.  
La fuente de la onda y la ubicación de almacenamiento se configuran en el menú Guardar cuando el tipo es Onda (  → Guardar).
9. Tecla predeterminada **Default:** Al pulsar la tecla, aparecerá un mensaje de confirmación. Púlselo nuevamente para ejecutar los valores de configuración de fábrica.
10. **Tecla Autoset:** aplique rápidamente un conjunto de funciones preestablecidas a la señal de entrada y muestre la forma de onda más clara posible de la señal.
11. **Tecla Single (Único):** Establece directamente el modo de disparo como único.
12. **Tecla Run / Stop (Ejecutar / Detener):** Habilita o deshabilita el muestreo de las señales de entrada.
13. **Tecla DMM (Multímetro):** Activa o desactiva rápidamente la función de medición del multímetro. Seleccione alternando entre CA y CC al medir voltaje o corriente; y cambie entre las mediciones de resistencia, continuidad, diodo y capacitancia al seleccionar otras opciones.



## Panel lateral

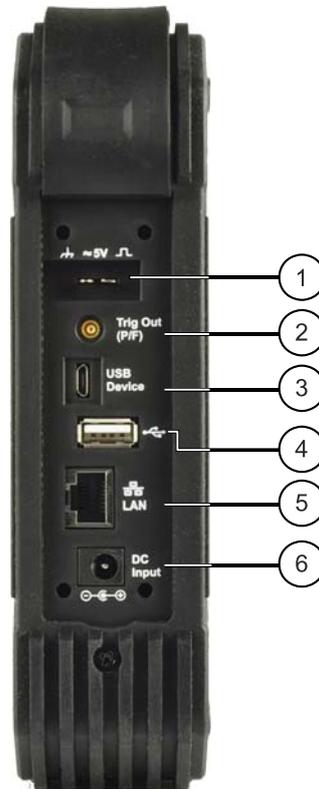


Figura 3-2 Panel lateral

- 1 **Compensación de sonda:** Salida de señal de medición (5 V / 1 KHz).
- 2 **Conector de salida Trig Out o Pass / Fail:** Salida de señal de disparo o salida Pass / Fail. El tipo de salida se puede configurar en el menú  → Utilidad → Función → Salida → Salida.
- 3 **Puerto USB Dispositivo:** Se utiliza para transferir datos cuando un dispositivo USB externo se conecta al osciloscopio considerado como "dispositivo esclavo".
- 4 **Puerto USB Host:** Se utiliza para transferir datos cuando un dispositivo USB externo se conecta al osciloscopio considerado como "dispositivo Host". Por ejemplo para guardar la forma de onda en una memoria USB flash, es necesario utilizar este puerto.
- 5 **Puerto LAN:** Puerto de red que se puede utilizar para conectarse a un PC.
- 6 **Conector para la fuente de alimentación de CC a través de un adaptador CA-CC.**



## Panel superior



Figura 3-3 Panel superior

- 1 Conectores de entrada del multímetro.
- 2 Conectores de entrada de los canales.

## Introducción a la interfaz de usuario

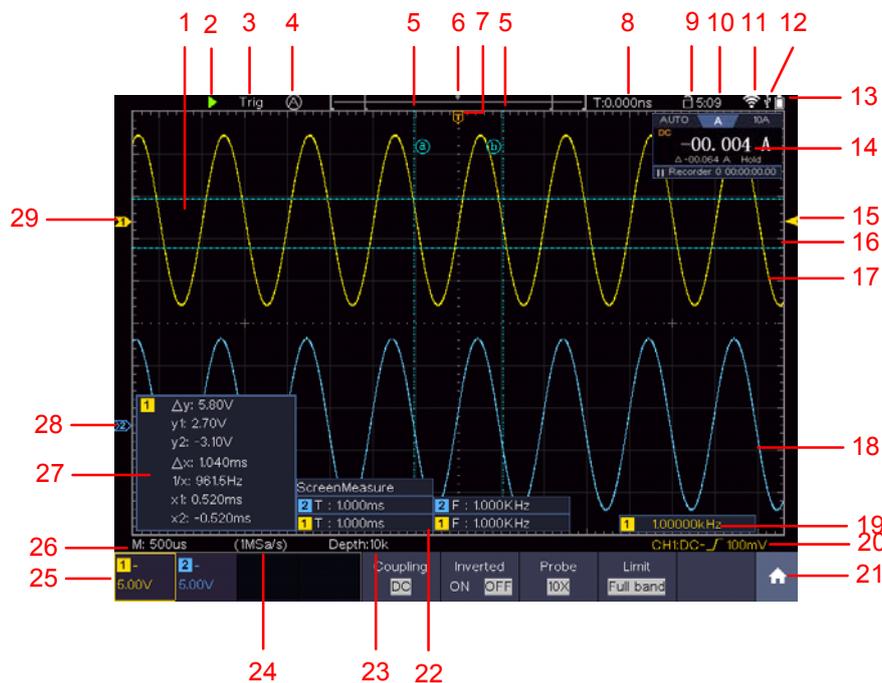


Figura 3-4 Dibujo ilustrativo de la interfaz de la pantalla

1. Área de visualización de forma de onda.
2. **Run / Stop** Ejecutar/Detener (Seleccionable en la pantalla táctil) (ver "Uso de las teclas de control").



3. Estado del trigger. Puede ser:
  - Auto:** Modo automático y adquisición de forma de onda sin trigger.
  - Trig:** Trigger detectado y adquisición de la forma de onda de la señal.
  - Listo:** Datos pre-disparados capturados y listos para un disparo.  
 Seleccione la tecla Trigger, para forzar la señal de disparo, la cual se aplica principalmente a los modos de disparo "Normal" y "Único".
  - Scan:** Captura y muestra la forma de onda de forma de continua.
  - Stop:** Adquisición de datos parada.
4. Pulse para configurar automáticamente.
5. Las dos líneas de puntos azules indican la posición vertical de la medición del cursor.
6. El puntero indica la posición del disparo en la longitud de registro.
7. El puntero **T** indica la posición horizontal del disparo.
8. Muestra el valor de disparo actual y muestra la ubicación de la ventana actual en la memoria interna.
9. El icono táctil permite habilitar () o deshabilitar () los controles de la pantalla táctil.
10. Muestra la hora de configuración.
11. El WiFi está activado.
12. Indica que hay un disco USB conectado con el osciloscopio.
13. Indica el estado de carga de la batería (ver "Pantalla").
14. Ventana del multímetro.
15. El puntero muestra la posición del nivel de Trigger.
16. Las dos líneas de puntos azules indican la posición horizontal de la medición del cursor.
17. Forma de onda de CH1.
18. Forma de onda de CH2.
19. La frecuencia de la señal de disparo.
20. El icono muestra el tipo de disparo seleccionado, por ejemplo , representa el disparo en el flanco ascendente para un disparo de flanco. La lectura muestra el valor del nivel de disparo del canal correspondiente.
21. Pulse para mostrar / ocultar el panel de menú táctil.
22. Indica el tipo de medida y el valor del canal correspondiente. "**T**" significa período, "**F**" significa frecuencia, "**V**" significa el valor promedio, "**Vpp**" el valor pico a pico, "**Vr**" el valor de la raíz cuadrada media, "**Ma**" el valor de amplitud máxima, "**Mi**" el valor mínimo de amplitud, "**Vt**" el valor de voltaje del valor superior plano de la forma de onda, "**Vb**" el valor de voltaje de la base plana de la forma de onda, "**Va**" el valor de amplitud, "**Os**" el valor de sobreimpulso, "**Ps**" el valor de predisparo "**RT**" el valor



del tiempo de subida, " **FT** " el valor del tiempo de caída, " **PW** " el valor de ancho de pulso positivo, " **NW** " el valor de Ancho de pulso negativo, " **+D** " el valor de ciclo de trabajo positivo (+Duty), " **-D** " el valor de ciclo de trabajo negativo (-Duty), " **WP** " el Screen Duty, " **FRR** " el FRR, " **FRF** " el FRF, " **FFF** " el FFF, " **LRR** ", el " **LRF** " el LRF, " **LFF** " el LFF, " **PD** " el valor de Delay A->B  $\text{⚡}$ , " **ND** " el valor de Delay A->B  $\text{⚡}$ , " **TR** " el ciclo RMS, " **CR** " el cursor RMS, " **RP** " la fase A->B  $\text{⚡}$ , " **FP** " de la fase A->B  $\text{⚡}$  " **+PC** " la cuenta de Pulsos positivos, " **-PC** " la cuenta de - Pulsos negativos, " **+E** " la cuenta de flancos de subida, " **-E** " la cuenta de flancos de bajada, " **AR** " el Área, " **CA** " el Área de Ciclo.

23. Las lecturas muestran la longitud de registro.
24. Las lecturas muestran la frecuencia de muestreo actual.
25. Las lecturas indican la División de Voltaje correspondiente de los canales.

"BW" indica límite de ancho de banda.

El icono muestra el modo de acoplamiento del canal.

"—" indica acoplamiento de corriente continua.

"  $\sim$  " indica acoplamiento de CA.

"  $\perp$  " indica acoplamiento GND

26. La lectura muestra la tasa de muestreo actual.
27. Es la ventana de medición del cursor, que muestra los valores absolutos y las lecturas de los cursores.
28. El puntero azul indica el punto de referencia de tierra (posición cero) de la forma de onda del canal CH2.
29. El puntero amarillo indica el punto de referencia de conexión a tierra (posición del punto cero) de la forma de onda del canal CH1. Si el puntero no se muestra significa que el canal no está activo.

## Inspección General

Después de obtener un nuevo osciloscopio, se recomienda que realice una verificación del instrumento de acuerdo con los siguientes pasos:

### 1. Compruebe si hay algún daño causado por el transporte.

Si se encuentra que la caja de embalaje o el cojín protector de espuma de plástico han sufrido daños graves, no los tire primero hasta que el dispositivo completo y sus accesorios superen las pruebas de propiedades eléctricas y mecánicas.



## 2. Revise los Accesorios

Los accesorios suministrados ya han sido descritos en las especificaciones generales de este Manual. Puede verificar si hay alguna pérdida de accesorios con referencia a esta descripción. Si se encuentra que hay algún accesorio perdido o dañado, comuníquese con nuestro distribuidor responsable de este servicio o con nuestras oficinas [www.promax.es](http://www.promax.es).

## 3. Revisar el Instrumento Completo

Si se encuentra que hay daños en la apariencia del instrumento, o el instrumento no puede funcionar normalmente, o falla en la prueba de rendimiento, comuníquese con nuestro distribuidor responsable o con nuestras oficinas [www.promax.es](http://www.promax.es). Si hay daños en el instrumento causados por el transporte, conserve el embalaje. Con el departamento de transporte o nuestro distribuidor responsable de este negocio informado al respecto, nosotros arreglaremos una reparación o reemplazo del instrumento.

# Inspección de Funcionamiento

Realice un chequeo rápido de funcionamiento para verificar el funcionamiento normal del instrumento, de acuerdo con los siguientes pasos:

1. **Mantenga pulsado la tecla  en la parte superior derecha del instrumento.**

El instrumento realiza todas las comprobaciones automáticas y muestra el logotipo de arranque. Pulse la tecla "**Default**" en el panel frontal. El valor de ajuste predeterminado del coeficiente de atenuación de la sonda en el menú es 10X.

2. **Establezca el interruptor de la sonda del osciloscopio en 10X y conecte el osciloscopio con el canal CH1.**

Alinee la ranura de la sonda con el conector BNC del canal CH1 y luego apriete la sonda girándola hacia la derecha. Conecte la punta de la sonda y la pinza de tierra al conector del compensador de sonda.

3. **Pulse la tecla "Autoset" en el panel frontal.**

La onda cuadrada de 1 kHz de frecuencia y 5 V pico a pico se mostrará en la pantalla en unos segundos (ver Figura 3-5).

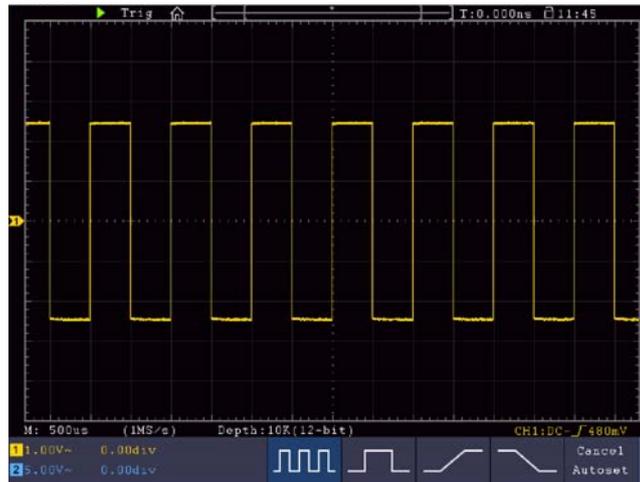


Figura 3-5 Ajuste automático

Compruebe CH2, repitiendo los pasos 2 y 3.

## Compensación de Sonda

Cuando conecte la sonda a cualquier canal de entrada por primera vez, realice este ajuste para que la sonda quede compensada con el canal de entrada. Una sonda que no está compensada o que presente una desviación en la compensación puede causar errores en la medición. Para ajustar la compensación de la sonda, siga los siguientes pasos:

1. Ajuste el coeficiente de atenuación de la sonda en el menú a 10X y el del interruptor en la sonda a 10X (ver "Coeficiente de Atenuación de la Sonda"), y conecte la sonda al canal CH1. Si utiliza una sonda con punta de gancho, asegúrese de que esté bien conectada a la sonda. Conecte la punta de la sonda a la salida de señal de compensación de sonda del osciloscopio y conecte la pinza del cable de referencia de la sonda al conector de tierra del osciloscopio y luego pulse la tecla **Autoset** en el panel frontal.
2. Verifique las formas de onda mostradas y ajuste la sonda hasta que se logre una compensación correcta (ver *Figura 3-6* y *Figura 3-3-7*).

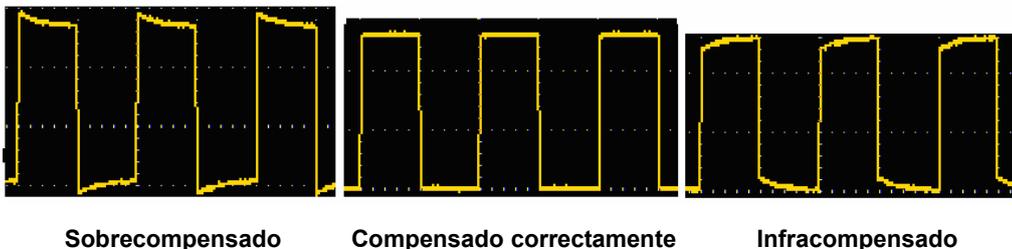


Figura 3-6 Formas de onda mostradas de la compensación de la sonda



3. Repita los pasos mencionados si es necesario.

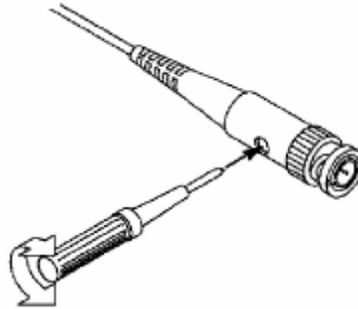


Figura 3-7 Ajustar sonda

## Ajuste del Coeficiente de Atenuación de la Sonda

La sonda tiene varios coeficientes de atenuación, que influirán en el factor de escala vertical del osciloscopio.

Para cambiar o verificar el coeficiente de atenuación de la sonda en el menú del osciloscopio:

- 1 Pulse la tecla de menú de función de los canales utilizados (teclas **CH1** o **CH2** ).
- 2 Seleccione "**Sonda**" en el menú inferior; seleccione "**Atenuación**". en el menú derecho; seleccione el valor correcto correspondiente a la sonda en el menú izquierdo.

Este ajuste se mantendrá hasta que el usuario lo cambie de nuevo.



### Precaución:

El coeficiente de atenuación por defecto de la sonda en el equipo es de X10. Asegúrese que el valor de atenuación ajustado en el selector de la sonda es el mismo que el seleccionado en el menú de ajuste de atenuación de la sonda del osciloscopio

Los valores establecidos del interruptor de la sonda son 1X y 10X (ver Figura 3-8).

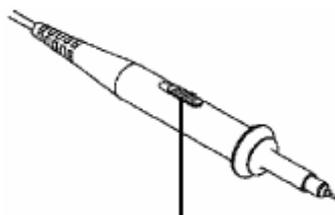


Figura 3-8 Selector de atenuación

**Precaución:**

Cuando el selector de atenuación se ajusta a 1X, la sonda limita el ancho de banda del osciloscopio a 5 MHz. Para usar el ancho de banda completo del osciloscopio, el selector se ha de ajustar a X10.

## Uso de la Sonda de forma segura

El anillo protector de seguridad alrededor del cuerpo de la sonda protege su dedo contra cualquier descarga eléctrica, como se muestra en la *Figura 3-9*.

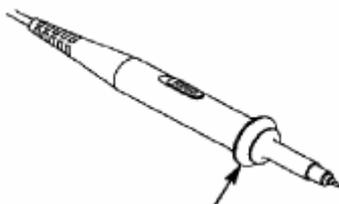


Figura 3-9 Protector de dedos

**Advertencia:**

Para evitar descargas eléctricas, siempre mantenga los dedos detrás del anillo protector de seguridad de la sonda durante su utilización.

Para protegerse de sufrir una descarga eléctrica, no toque la parte metálica de la punta de la sonda cuando esté conectada a la red eléctrica.

Antes de realizar cualquier medición, conecte siempre la sonda al instrumento y conecte el terminal de tierra a tierra.

## Auto-Calibración

La aplicación de autocalibración permite que el osciloscopio esté en condiciones óptimas para obtener el valor de medición más exacto.

Esta aplicación se puede ejecutar en cualquier momento. Se deberá realizar obligatoriamente en el caso que la temperatura ambiente aumente 5° C o más.

Antes de realizar una auto-calibración, desconecte todas las sondas o cables del conector de entrada. Pulse la tecla  "Utilidad" y a continuación, seleccione

**Función** en el menú inferior, seleccione **Calibracio** en el menú de la izquierda, seleccione **Auto Calib** en el menú inferior.



## Introducción al sistema Vertical

Como se muestra en la Figura 3-10, hay varias teclas y selectores rotativos en los **Controles Verticales**.

Pulse una de las teclas de canal CH1 o CH2 para abrir el menú correspondiente del canal, y pulse nuevamente para desactivar el canal. Si desea ajustar la posición vertical y la escala vertical de un canal, primero pulse CH1 o CH2 para seleccionar el canal deseado. Luego, gire el selector rotativo superior o inferior para ajustar los valores.

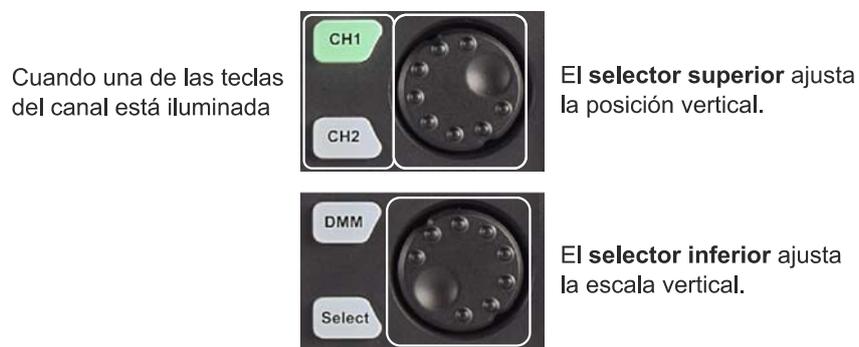


Figura 3-10 Zona de Control Vertical

Las siguientes prácticas le ayudarán a familiarizarse gradualmente con el uso de los ajustes verticales.

1. Pulse la tecla del panel CH1 o CH2 para seleccionar el canal deseado.
2. Cuando una de las teclas de canal está iluminada, puede utilizar el selector superior para centrar la forma de onda del canal seleccionado en la ventana. El selector superior regula la posición vertical de visualización de la forma de onda del canal seleccionado. Por lo tanto, al girar el selector superior, el puntero del punto de tierra de referencia del canal seleccionado se mueve hacia arriba y hacia abajo siguiendo la forma de onda, y el mensaje de posición en el centro de la pantalla cambiará en consecuencia.

### Sugerencias de medida

Si el canal está en modo de acoplamiento de CC, puede medir rápidamente el componente de CC de la señal observando la diferencia entre la forma de onda y la masa. Si el canal está en modo de CA, el componente de CC se filtrará. Este modo le ayuda a visualizar el componente de CA de la señal con mayor sensibilidad.



### Tecla de acceso rápido para restablecer el desplazamiento vertical a 0

Gire el selector superior para cambiar la posición vertical de visualización del canal seleccionado y presione el selector superior para restablecer la posición vertical de visualización a 0 como una tecla de acceso rápido. Esto resulta especialmente útil cuando la posición de la traza se encuentra fuera de la pantalla y desea que regrese al centro de la pantalla de inmediato.

3. Modifique el ajuste de escala vertical y observe cómo cambia la información de estado en consecuencia.

La información que se muestra en la barra de estado en la parte inferior de la ventana de forma de onda, le permite determinar cualquier cambio en el factor de escala vertical del canal. Gire el selector inferior para modificar el "Factor de Escala Vertical (División de Voltaje)" del canal seleccionado. Observe que el factor de escala del canal seleccionado se actualiza automáticamente en la barra de estado.

## Introducción a los controles Horizontales

Como se muestra en la Figura 3-11, hay teclas y dos selectores en los Controles Horizontales. Las siguientes prácticas le guiarán gradualmente en el uso del ajuste de la base de tiempo horizontal.

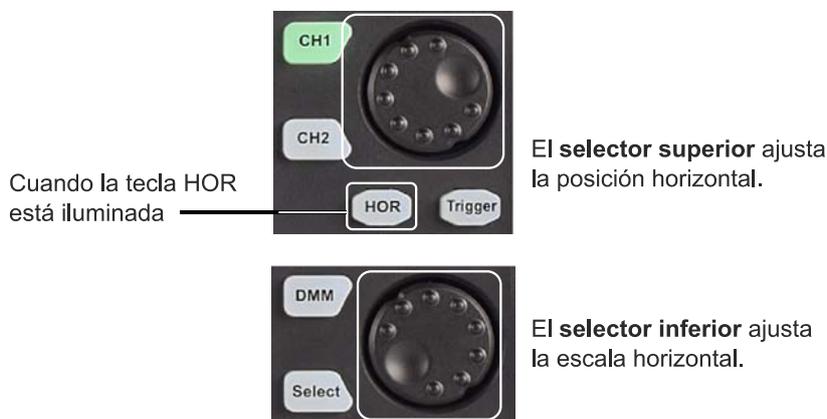


Figura 3-11 Zona de Control Horizontal

1. Cuando la tecla "**HOR**" está iluminada, pulse de nuevo la tecla "**HOR**" para cambiar entre el modo normal y el modo de zoom de onda.
2. Cuando la tecla "**HOR**" está iluminada, gire el selector inferior para cambiar el ajuste de la base de tiempo horizontal y observe el cambio consecuente en la información de estado. Gire el selector inferior para cambiar la base de tiempo horizontal y observe que la "Base de Tiempo Horizontal" mostrada en la barra de estado cambia en consecuencia.
3. Cuando la tecla "**HOR**" está iluminada, utilice el selector superior para ajustar



la posición horizontal de la señal en la ventana de forma de onda. El selector superior se utiliza para controlar el desplazamiento del disparo de la señal o para otras aplicaciones especiales. Si se aplica al disparo del desplazamiento, se puede observar que la forma de onda se mueve horizontalmente con el selector al girarlo.

### Tecla de acceso rápido para restablecer el desplazamiento del disparo a 0

Gire el selector superior para cambiar la posición horizontal del canal y pulse el selector superior para restablecer el desplazamiento del disparo a 0 como una tecla de acceso rápido.

## Introducción a los controles del Trigger (Disparo)

Como se muestra en la Figura 3-12, los Controles de Disparo "Trigger" están compuestos por un selector rotativo y una tecla. Las siguientes prácticas le guiarán gradualmente en el uso del sistema de disparo.



Figura 3-12 Zona de control del Trigger

1. Pulse en el icono  en la parte inferior derecha del área de visualización y luego en "**Trig Menu**" para abrir el menú de disparo en la parte inferior. Se pueden cambiar los ajustes de disparo "**Trigger**".
2. Cuando la tecla de Trigger está iluminada, utilice el selector superior para cambiar el ajuste del nivel de disparo. Al girar el selector superior, el indicador de disparo "Trigger" en la pantalla se moverá hacia arriba y hacia abajo. Con el movimiento del indicador de disparo, se puede observar que el valor del nivel de disparo mostrado en la pantalla cambia en consecuencia.
 

**Nota:** Al girar el selector superior puede cambiar el valor del nivel de disparo y también actúa como tecla de acceso rápido para establecer el nivel de disparo como los valores medios verticales de la amplitud de la señal de disparo.
3. Pulse en "**Listo**" en la parte superior izquierda del área de visualización para forzar una señal de disparo, lo cual se aplica principalmente a los modos de disparo "Normal" y "Único" ("**Single**").



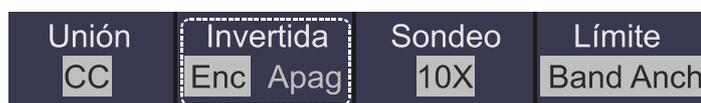
## Controles de la pantalla táctil

Puede controlar el osciloscopio mediante diferentes gestos.

El icono táctil en la esquina superior derecha de la pantalla se utiliza para habilitar (🔒) o deshabilitar (🔓) los controles de la pantalla táctil.

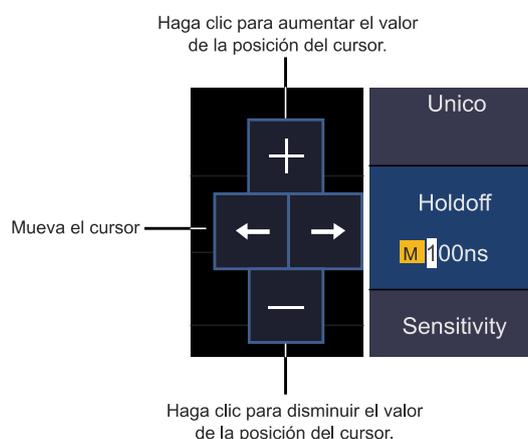
Las instrucciones de los controles de pantalla táctil se muestran a continuación.

- **Auto/Stop:** Haga clic  o  en la parte superior izquierda del área de visualización para iniciar o detener el muestreo de la forma de onda.
- **Disparo Forzado:** Haga clic en **Listo** en la parte superior izquierda del área de visualización para forzar una señal de disparo, lo cual se aplica principalmente a los modos de disparo "Normal" y "Único" ("Single").
- **Ajuste automático:** Haga clic en la parte superior izquierda del área de visualización para realizar un ajuste automático.
- **Seleccionar una tecla de menú:** Seleccione los elementos de menú en el menú inferior, en el menú derecho o en el menú izquierdo.
- **Cambiar elementos de menú:** Cambiar elementos de menú: Si hay opciones que se pueden cambiar en el menú, puede tocar repetidamente el área del elemento de menú para cambiarlas o presionar la tecla correspondiente para cambiarlas. Consulte la figura siguiente:



Pulse repetidamente  
para cambiar las opciones

- **Ajustar el valor en el elemento del menú:**





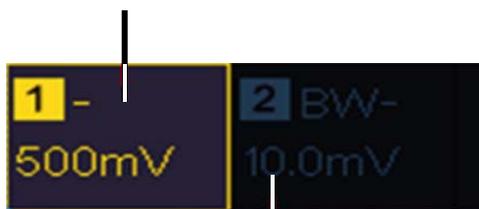
- **Desplazar la lista:** Si hay una barra de desplazamiento en el menú izquierdo, puede deslizar el dedo hacia arriba y hacia abajo para desplazarse por la lista.
- **Panel de menú táctil:** Pulse en el icono  en la parte inferior derecha del área de visualización para mostrar un menú. Pulse para acceder al menú de funciones correspondiente.



Cuando se muestra "**Desa**", haga clic para activar la función e ingresar al menú. Cuando se muestra "**Actv**" y no está seleccionado, haga clic para ingresar al menú y vuelva a hacer clic para desactivarlo.

- **Configurar el estado del canal:** Pulse en el canal en la parte inferior izquierda del área de visualización para activarlo, seleccionarlo o desactivarlo. También puede tocar el puntero del canal en el lado izquierdo del área de visualización para seleccionarlo.

Canal activado y seleccionado



Canal desactivado

Puntero del canal





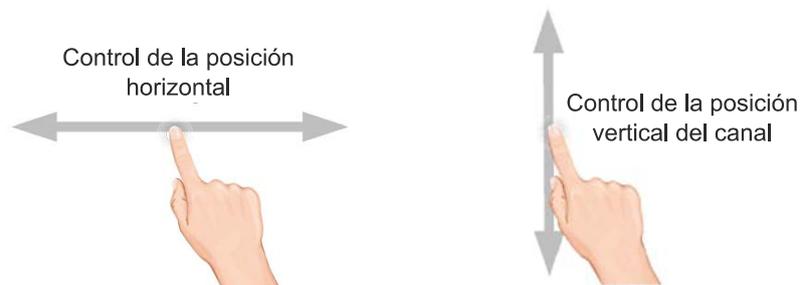
## ● Ajustar la posición horizontal y vertical

Pulse en el área que se muestra en la figura a continuación para que aparezca el icono "P". Pulse en cualquier lugar fuera del icono para ocultarlo

**Nota:** Deslice el dedo hacia arriba/abajo o hacia la izquierda/derecha en este área para hacer que aparezca el icono y controlarlo.



Cuando aparece el icono "P" en pantalla completa, deslice el dedo hacia la izquierda / derecha para controlar la posición horizontal y deslice el dedo hacia arriba/abajo para controlar la posición vertical del canal seleccionado.



Pulse en el icono "P" para realizar ajustes finos y mantenga presionado para ajustar de forma continua.

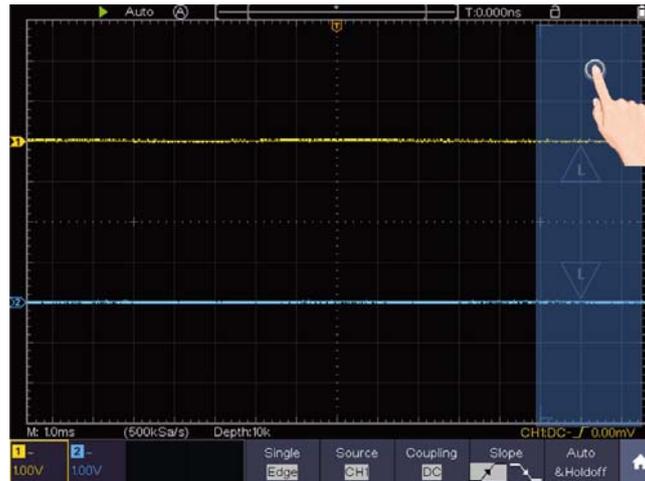




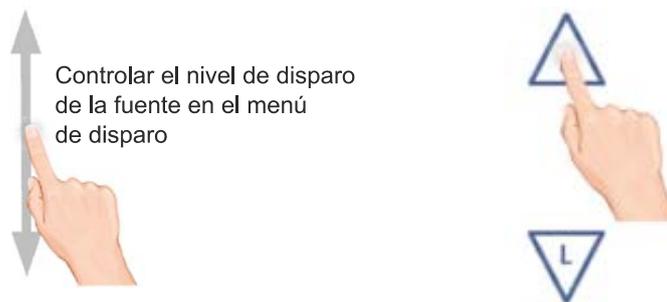
### ● Ajustar el nivel de disparo (trigger)

Ajustar la posición vertical del canal

Pulse en el área que se muestra en la figura a continuación, aparecerá el icono "L". Pulse en cualquier lugar fuera del icono para ocultarlo. Nota: Deslice el dedo hacia arriba y hacia abajo en esta área para que aparezca el icono y pueda controlarlo.



Cuando aparece el icono "L" en pantalla completa, deslice el dedo hacia arriba/abajo para controlar el nivel de disparo de la fuente en el menú de disparo. Pulse en el icono "L" para realizar ajustes finos y mantenga presionado para ajustar de forma continua.

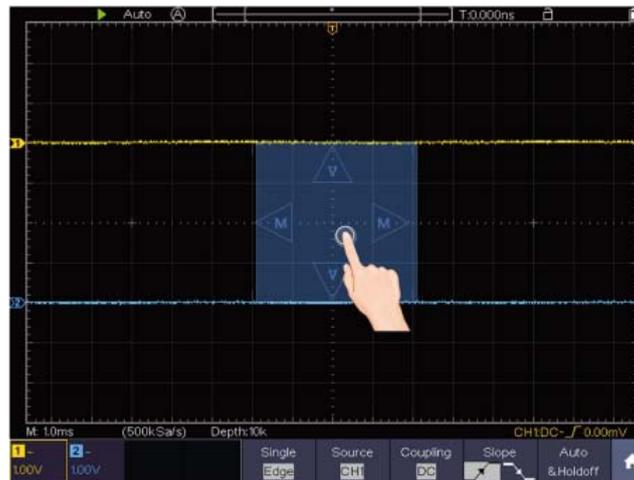




### ● Ajustar la base de tiempo y la división de voltaje

Pulse en el área que se muestra en la figura a continuación. Aparecerán los iconos "M" y "V". Haga clic en cualquier lugar fuera de los iconos para ocultarlos.

**Nota:** Deslice el dedo hacia arriba/abajo o hacia la izquierda/derecha en esta área para que los iconos aparezcan y pueda controlarlos.



Cuando aparecen los iconos "M" y "V" en pantalla completa, deslice el dedo hacia la izquierda o hacia la derecha para ajustar la base de tiempo y deslice el dedo hacia arriba o hacia abajo para ajustar la división de voltaje del canal seleccionado. Haga clic en los iconos para realizar ajustes finos y mantenga presionado para realizar ajustes continuos.



En pantalla completa, pellizque y separe los dedos horizontalmente para cambiar la base de tiempo y pellizque y separe los dedos verticalmente para cambiar la división de voltaje del canal seleccionado.





● **Medir con cursores**

Haga clic cerca de una línea de cursor como se muestra en la figura a continuación. La línea se seleccionará y aparecerá el icono "C". Haga clic en cualquier lugar fuera del icono para ocultarlo.

**Nota:** Deslice el dedo en esta área para que aparezca el icono y pueda controlarlo.



Cambiar entre líneas horizontales y verticales

Si las líneas verticales están seleccionadas, arrastre hacia arriba y hacia abajo.

Cuando aparece el icono "C" en pantalla completa, deslice el dedo hacia la izquierda o hacia la derecha para mover la línea seleccionada. Haga clic en los botones de dirección del icono "C" para realizar ajustes finos y mantenga presionado para mover la línea de forma continua. Pulse en el icono central "ab" para seleccionar "a", "b" o a&b.

Control de la línea de cursor vertical

Cambiar para seleccionar las líneas

Línea de cursor

Seleccionada	Deseleccionada



## 4 Guía avanzada de usuario

Hasta ahora, se han descrito las operaciones básicas de las áreas funcionales, teclas y selectores del panel frontal del osciloscopio. Sobre la base en la introducción del Capítulo anterior, el usuario debería tener un conocimiento inicial para realizar cambios en la configuración del osciloscopio mediante la observación de la barra de estado. Si no está familiarizado con las operaciones y los métodos mencionados, le aconsejamos que repase la sección del Capítulo 3 "Guía básica de usuario".

En este capítulo se tratarán principalmente los siguientes temas:

- **Ajuste del sistema Vertical**
- **Ajuste del sistema Horizontal**
- **Ajuste de Trigger (Disparo) / Descodificación**
- **Adquisición y Ajuste de Muestreo**
- **Configuración de la función del sistema auxiliar**
- **Ajuste del sistema de Visualización**
- **Guardar y Recuperar una Forma de Onda**
- **Grabar / Reproducir una Forma de Onda**
- **Clonar / Recuperar una Forma de Onda**
- **Actualizar Firmware**
- **Medida Automática**
- **Personalizar una Medición Automática**
- **Medición con Cursores**
- **Función de manipulación matemática**
- **Uso de Auto-escala**
- **Utilización de la función HOR**
- **Utilización de la función FFT**
- **Uso del formato XY**
- **Uso de la función Pasa / Falla**
- **Uso de las teclas de Ejecución inmediata**
- **Imprimir la imagen de la pantalla**

Se recomienda que lea detenidamente este capítulo para conocer las diversas funciones de medida y otros métodos de funcionamiento del osciloscopio.



## Ajuste del sistema Vertical

Los **CONTROLES VERTICALES** incluyen dos teclas de menú, como son **CH1** y **CH2**, y selectores rotativos, el superior y el inferior.

### ► Ajuste de los canales CH1 y CH2.

Cada canal tiene un menú vertical independiente y cada opción se configura respectivamente según el canal.

### Para activar o desactivar las formas de onda del canal

Al pulsar las teclas **CH1**, **CH2** se obtiene el siguiente resultado:

- Si la forma de onda está desactivada, se activa y se muestra su menú en pantalla.
- Si la forma de onda está activa y su menú no está visible, este se mostrará automáticamente.
- Si la forma de onda está activada y su menú se muestra, la forma de onda se desactiva y su menú desaparece.

La descripción del Menú del Canal se muestra en la siguiente lista:

Menú de funciones	Ajuste		Descripción
Acoplo	CC CA Tierra		Pasa los componentes de CC y CA de la señal de entrada. Bloquea el componente CC de la señal de entrada. Desconecta la señal de entrada.
Invertida	Actv (activado) Desa (desactivado)		Muestra la forma de onda invertida. Muestra la forma de onda original.
Sonda	Atenuación	X 0,001 a X 1000	Igualar este parámetro con el factor de atenuación de la sonda, para obtener una lectura precisa de la escala vertical.
	Med Corr	Sí No	Elegir Sí para medir la caída de tensión de una resistencia o circuito.
	A/V (mA/V) V/A (mV/A)		Seleccione <b>+</b> o <b>-</b> para ajustar la relación Amperios/Voltios. El rango es de 100 mA/V a 1 KA/V. Relación Amperios/Voltios = 1 / Valor de la resistencia La relación Voltios/Amperios se calcula automáticamente.
Límite	Band Anch (toda la banda) 20 M		Obtiene el ancho de banda completo. Limite el ancho de banda del canal a 20 MHz para reducir el ruido de la pantalla.



### ► Configuración del acoplamiento del Canal

Tomando el Canal 1 como ejemplo, la señal medida es una señal de onda cuadrada que contiene la polarización de corriente continua. Los pasos a seguir para su funcionamiento son los siguientes:

- (1) Pulse la tecla **CH1** y visualice el menú de ajuste del canal **CH1**.
- (2) Seleccione "**Acoplo**" en el menú inferior.
- (3) Seleccione **CC** en el menú derecho. Pasarán ambos componentes de CC y CA de la señal.
- (4) Seleccione **CA** en el menú derecho. La componente continua de la señal se bloqueará.

### ► Ajuste de la sonda de atenuación

Para realizar medidas correctamente, realice el ajuste del coeficiente de atenuación de la sonda en el menú de ajuste del Canal, que debe coincidir siempre con el de la sonda (ver "*Ajuste del Coeficiente de Atenuación de la Sonda*"). Si el coeficiente de atenuación de la sonda es 1:1, el ajuste del canal de entrada se debe establecer en X1.

Usando el Canal 1 como ejemplo, el coeficiente de atenuación de la sonda es 10:1, los pasos a seguir se muestran a continuación:

- (1) Pulse la tecla **CH1** para mostrar el menú de ajuste.
- (2) Seleccione "**Sonda**" en el menú inferior. Seleccione "**Atenuación**" en el menú derecho y, a continuación, seleccione "10X" en el menú izquierdo.

### ► Medida de la caída de tensión de una resistencia

Usando el Canal 1, CH1 como ejemplo, si está midiendo la caída de tensión de una resistencia de  $1 \Omega$ , los pasos a seguir son los siguientes:

- (1) Pulse la tecla **CH1** para mostrar el menú de ajuste.
- (2) Seleccione "**Sonda**" en el menú inferior. En el menú de la derecha, configure "**Med Corr**" como **SÍ**, debajo aparecerá el menú **A/V** haga clic en **+** o **-** para ajustar la relación amperios/voltios. Relación amperios/voltios =  $1/\text{valor de resistencia}$ . En este caso la relación A/V debe configurarse en 1.

### ► Inversión de forma de onda

Forma de onda invertida: la señal mostrada gira 180 grados respecto a la fase del potencial de tierra.

Tomando como ejemplo el Canal **CH1**, los pasos a seguir serían los siguientes:

- (1) Pulse la tecla **CH1** para mostrar el menú de ajuste de **CH 1**.

Seleccione en el menú inferior "**Actv**" en la opción Invertida. La forma de onda se invertirá. Pulse de nuevo para desactivar; la forma de onda regresará a su estado original.



### ► Ajuste de límite de ancho de banda

Cuando los componentes de alta frecuencia de una forma de onda no son importantes para su análisis, el control del límite del ancho de banda se puede utilizar para rechazar las frecuencias por encima de los 20 MHz.

Tomando como ejemplo el Canal 1, los pasos serían los siguientes:

- (1) Pulse la tecla **CH1** para mostrar el de ajuste.
- (2) Seleccione **Límite** en el menú inferior.
- (3) Seleccione "**Band Anch**" en el menú de la derecha. Se permitirá el paso a la señal de alta frecuencia.
- (4) Seleccione "**20M**" en el menú de la derecha. El ancho de banda se limitará a 20 MHz. Las frecuencias superiores a 20 MHz serán rechazadas.

## Utilización de los selectores superior e inferior

Si desea ajustar la posición vertical y la escala vertical de un canal, pulse primero CH1 o CH2 para seleccionar el canal deseado. Luego, gire el selector superior para ajustar la posición vertical y gire la selector inferior para ajustar la escala vertical.

1. El **selector superior** se utiliza para ajustar las posiciones verticales de las formas de onda seleccionadas.  
La resolución analítica de este selector de control varía con la división vertical. Al girar el selector superior, el puntero del punto de referencia a tierra del canal seleccionado se desplaza hacia arriba y hacia abajo siguiendo la forma de onda, y el mensaje de posición en el centro de la pantalla se modifica en consecuencia (vea la Figura 4-1).
2. El **selector inferior** se utiliza para regular la resolución vertical de las formas de onda seleccionadas. La sensibilidad de los pasos de división vertical es de 1-2-5. La escala vertical se muestra en la esquina inferior izquierda de la pantalla (vea la Figura 4-1).

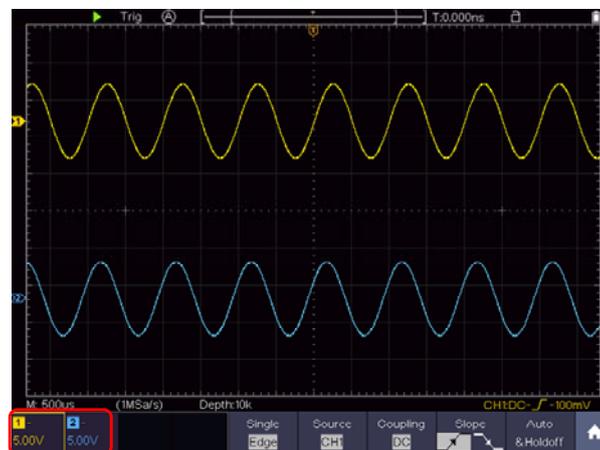


Figura 4-1 Información sobre la escala vertical



## Ajuste del sistema Horizontal

El sistema de control horizontal incluye la tecla **HOR** horizontal, el selector superior y el selector inferior.

- **Selector superior:** Cuando la tecla **HOR** está iluminada, ajusta las posiciones horizontales de todos los canales (incluidas las operaciones matemáticas). La resolución de este selector varía con la base de tiempo.
- **Selector inferior:** Cuando la tecla **HOR** está iluminada, ajusta la escala horizontal de la forma de onda.
- Tecla **HOR** horizontal: Cambia entre el modo normal y el modo de zoom de la forma de onda. Cuando el magnificador está apagado, la forma de onda se amplía en la dirección horizontal; cuando el magnificador está encendido, se puede ampliar tanto horizontal como verticalmente.

### ► Zoom Horizontal de la forma de Onda

Pulse la tecla **HOR** horizontal para ingresar al modo de zoom horizontal de la forma de onda. La parte superior de la pantalla muestra la ventana principal y la parte inferior muestra la ventana con zoom horizontal. La ventana de zoom horizontal es la porción ampliada horizontalmente del área seleccionada en la ventana principal.

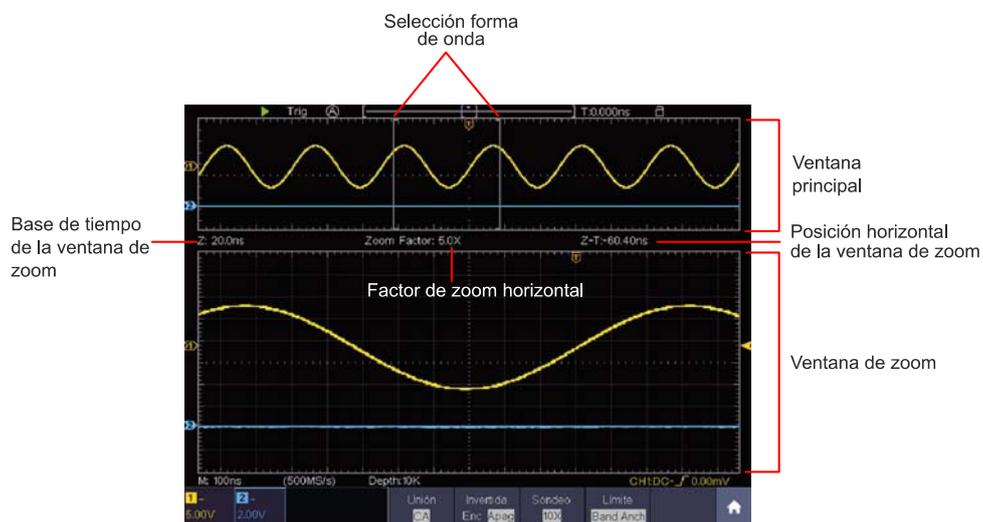


Figura 4-2 Modo de zoom horizontal de forma de onda

En el modo de zoom horizontal, el selector superior ajusta la posición horizontal de la ventana de zoom horizontal. El selector inferior ajusta la magnificación horizontal y también cambia la base de tiempo horizontal de la ventana de zoom horizontal.



## Utilización del Menú de Funciones

- **Panel de Menú:**

Seleccione el icono  en la esquina inferior derecha de la pantalla. Se mostrará un panel de menú con 15 teclas de menú de Función: **Trigger Menu**, **Adquirir**, **Utilidad**, **Mostrar**, **Guardar**, **Medición**, **Cursor**, **Matemática**, **Descodifi.**, **Autoescala**, **HOR**, **FFT**, **XY**, **P/F**, **DMM**.

- **Teclas de Ejecución**

Hay 5 teclas de ejecución en la esquina derecha inferior del panel frontal: **Copy** (Copiar), **Default** (Predeterminado), **Run/Stop** (Ejecutar/Detener) **Single** (Único), **Autoset** (Autoajuste).

### ► **Configuración del sistema de Disparo (Trigger) / Decodificación**

El Disparo determina cuándo el Osciloscopio comienza a adquirir datos y mostrar la forma de onda. Una vez que el disparo se configura correctamente, puede convertir la visualización inestable en una forma de onda significativa.

Cuando el Osciloscopio comienza a adquirir datos, recopilará suficientes datos para dibujar la forma de onda a la izquierda del punto de disparo. El Osciloscopio continúa adquiriendo datos mientras espera a que se produzca la condición de disparo. Una vez que detecta un disparo, adquiere continuamente suficientes datos para dibujar la forma de onda a la derecha del punto de disparo.

El área de control de disparo consta de un selector y una tecla de menú.

**Selector Superior:** Cuando la tecla de Disparo está iluminada, este selector ajusta el nivel de disparo; pulse el selector y el nivel se establecerá en el punto medio vertical de la amplitud de la señal de disparo.

**Tecla Trigger (Disparo):** Es la tecla que activa el menú de control de disparo.

### ► **Control de Trigger (Disparo)**

El osciloscopio ofrece tres tipos de disparo: Disparo Único, Disparo Lógico y Disparo de Bus. Cada tipo de disparo tiene submenús diferentes.

Haga clic en el icono  para abrir el panel de Menú, seleccione "**Trig Menu**" y el primer elemento del menú inferior, seleccione Disparo Único, Disparo Lógico o Disparo de Bus en el menú derecho y elija los diferentes tipos de disparo en el menú izquierdo.

**Trigger (Disparo) Único:** Utilice el nivel de disparo para capturar formas de onda estables en dos canales simultáneamente.

**Disparo Lógico:** Dispare la señal según la condición de la relación lógica.



**Disparo de Bus:** Configure el disparo de temporización de bus.

Los menús de Disparo **Único**, Disparo **Lógico** y Disparo de **Bus** se describen a continuación respectivamente:

- **Disparo Único**

El Disparo Único cuenta con ocho tipos: Disparo por Flanco (Límite), Disparo de Video, Disparo de Pulso, Disparo por Pendiente, Disparo de Pulso Bajo (Runt) , Disparo de Ventana, Disparo por Tiempo Espera (Timeout) y Disparo por N-ésimo Flanco (Nth Flanco).

**Disparo por Límite (Flanco):** Se produce cuando la señal de entrada atraviesa un nivel de voltaje especificado con la pendiente (slope) especificada.

**Disparo por Video:** Se activa por los campos o las líneas de una señal de video estándar

**Disparo por Pulso:** Encuentra los pulsos con anchos específicos.

**Disparo por Pendiente:** El osciloscopio comienza a dispararse según la velocidad de subida o bajada de la señal.

**Disparo por pulsos (Runt):** Dispara los pulsos que atraviesan un nivel de disparo pero no alcanzan el otro nivel de disparo.

**Disparo por Ventana:** Se proporcionan un nivel alto y un nivel bajo de disparo; el osciloscopio se dispara cuando la señal de entrada atraviesa cualquiera de estos niveles de disparo.

**Disparo por tiempo de espera (Timeout):** El osciloscopio se dispara cuando el intervalo de tiempo entre el borde ascendente (o el borde descendente) al pasar por el nivel de disparo y el borde descendente (o ascendente) siguiente que pasa por el nivel de disparo es mayor que el tiempo de espera establecido.

**Disparo por el N-ésimo Flanco** El osciloscopio se dispara en el N-ésimo flanco que aparece tras un tiempo de inactividad especificado.

Los ocho modos de disparo en el Disparo **Único** se describen a continuación:

## 1. Disparo por Flanco

Un disparo por flanco ocurre cuando la señal de entrada alcanza el nivel de disparo en el flanco especificado. Seleccione el modo de disparo por flanco para disparar en el flanco de subida o de bajada. En el modo de disparo por flanco, la información de configuración del disparo se muestra en la parte inferior derecha de la pantalla. Por ejemplo, **CH1:DC-√0.00mV**, indica que el tipo de disparo es por flanco, la fuente de disparo es CH1, el acoplamiento es DC y el nivel de disparo es 0,00 mV.



Lista del menú de Flanco:

Menú	Config.	Instrucción
Único	Flanco	Establece el tipo de disparo del canal vertical como disparo por flanco.
Fuente	CH1/CH2	Canal 1 y Canal 2 como señal de disparo.
Engan Acoplamiento	CA CC HF	Bloquea el componente de corriente continua. Permite el paso de todos los componentes. Bloquea la señal de alta frecuencia, permitiendo solo el paso de componentes de baja frecuencia.
Pendiente		Disparo en el flanco de subida. Disparo en el flanco de bajada.
Automático & Holdoff	Automático	Adquiere la forma de onda incluso si no ocurre un disparo.
	Normal	Adquiere la forma de onda solo cuando ocurre un disparo
	Único	Cuando ocurre un disparo, adquiere una sola forma de onda y luego se detiene.
	Holdoff	100 ns - 10 s, haga clic en <b>+</b> o <b>-</b> para configurar el intervalo de tiempo antes de que ocurra otro disparo. Haga clic <b>←</b> <b>→</b> para mover el cursor y elegir qué dígito ajustar.
	Sensibilidad	Ajustar la sensibilidad de disparo.

**Nivel de Disparo (Trigger):** El nivel de disparo indica la posición de disparo vertical del canal. Gire el selector o deslice hacia arriba y hacia abajo en la pantalla táctil para mover el nivel de disparo.

Durante la configuración, se muestra una línea de puntos de color rojo anaranjado para indicar la posición de disparo, y el valor del nivel de disparo cambia en la esquina derecha. Una vez configurado, la línea de puntos desaparece.

## 2. Disparo (Trigger) por Vídeo

Seleccione el disparo por vídeo para activar el disparo en los campos o líneas de señales de vídeo estándar NTSC, PAL o SECAM.

En el modo de disparo por vídeo, la información de configuración del disparo se muestra en la parte inferior derecha de la pantalla. Por ejemplo, **CH1:  ALL**, Indica que el tipo de disparo es **Vídeo**, la fuente de disparo es **CH1** y el tipo de sincronización es **Par**.



Lista del menú de **Disparo por Vídeo**:

Menú	Config.	Instrucción
Único	Vídeo	Establece el tipo de disparo del canal vertical como disparo por vídeo.
Fuente	CH1/ CH2	Seleccione Canal 1 y Canal 2 como la fuente de disparo.
Estandar Modulación	NTSC PAL SECAM	Seleccione el tipo de modulación de vídeo.
Sincroniza (Sincronismo)	Línea	Disparo por sincronismo en una línea de vídeo.
	Campo Impar	Disparo por sincronismo en un campo de vídeo.
	Par	Disparo por Sincronismo en un campo impar de vídeo.
	Núm. Línea	Disparo por sincronismo en la línea de vídeo seleccionada, seleccione <b>+</b> o <b>-</b> para configurar el número de línea.
Automático & Holdoff	Automático	Adquiere la forma de onda incluso si no ocurre un disparo.

### 3. Disparo por ancho de Pulso

El disparo por pulso ocurre en función del ancho de pulso. Las señales anómalas pueden detectarse configurando una condición de ancho de pulso.

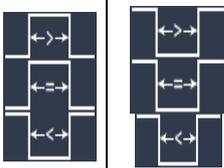
En el modo de Disparo por Ancho de Pulso, la información de configuración del disparo se muestra en la parte inferior derecha de la pantalla, por ejemplo,

**CH1:DC-0.00mV**

, indica que el tipo de disparo es por ancho de pulso, la fuente de disparo es CH1, el acoplamiento es DC, la polaridad es positiva y el nivel de disparo es 0,00 mV.



Lista del menú de Disparo por **Ancho de Pulso**:

Menú	Config.	Instrucción
Único	Pulso	Establece el tipo de disparo del canal vertical por pulso.
Fuente	CH1 / CH2	Seleccione los canales CH1 o CH2 como la fuente de disparo.
Engan Acoplamiento	CA CC	No permite el paso del componente de corriente continua. Permite el paso de todos los componentes.
Cuando	Polaridad 	Seleccione la polaridad (Polar).
		Seleccione la condición de ancho de pulso y haga clic en <b>+</b> o <b>-</b> para ajustar el tiempo, haga clic <b>←</b> <b>→</b> para mover el cursor y elegir qué dígito configurar.
Automático & Holdoff	Automático	Adquiere la forma de onda incluso si no ocurre un disparo.
	Norm (Normal)	Acquire la forma de onda solo cuando ocurre un disparo.
	Único	Cuando ocurre un disparo, adquiere una sola forma de onda y luego se detiene.
	Holdoff	100 ns - 10 s, haga clic <b>+</b> o <b>-</b> para configurar el intervalo de tiempo antes de que ocurra otro disparo. Haga clic en <b>←</b> <b>→</b> para mover el cursor y elegir el dígito a configurar.
	Sensibilidad	Establece la sensibilidad del disparo

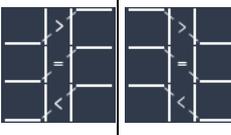
#### 4. Disparo por pendiente

El disparo por pendiente configura el osciloscopio para disparar según una pendiente positiva o negativa dentro de un tiempo especificado.

En el modo de Disparo por Pendiente, la información de configuración del disparo se muestra en la parte inferior derecha de la pantalla. Por ejemplo, **CH1:  $\int \Delta 0.00mV$** , indica que el tipo de disparo es por pendiente, la fuente de disparo es CH1, la pendiente es ascendente y la diferencia entre el nivel superior y el nivel inferior de umbral es de 0,00 mV.



Lista del menú de Disparo por Pendiente:

Menú	Config.	Instrucción
Único	Pendiente	Establece el tipo del canal vertical como disparo por pendiente.
Fuente	CH1 / CH2	Seleccione CH1 o CH2 como la fuente de disparo.
Cuando	Pendiente 	Selección de la pendiente.
		Establezca la condición de pendiente; haga clic en <b>+</b> o <b>-</b> para configurar el tiempo de la pendiente. Haga clic en <b>←</b> <b>→</b> para mover el cursor y seleccionar qué dígito configurar.
Umbral & Slew Rate (Umbral y tasa de Cambio)	Nivel alto	Haga clic <b>+</b> o <b>-</b> para establecer el límite superior del nivel alto.
	Nivel bajo	Haga clic <b>+</b> o <b>-</b> para establecer el límite inferior del nivel bajo.
	Slew Rate	Tasa de cambio = (Nivel alto - Nivel bajo) / Configuración.
Automático & Holdoff	Automático	Adquiere la forma de onda incluso si no ocurre un disparo.
	Normal	Adquiere la forma de onda solo cuando ocurre un disparo.
	Unico	Cuando ocurre un disparo, adquiere una sola forma de onda y luego se detiene.
	Holdoff	100 ns – 10 s, haga clic en <b>+</b> o <b>-</b> para configurar el intervalo de tiempo antes de que ocurra otro disparo, haga clic en <b>←</b> <b>→</b> para mover el cursor y elegir el dígito a configurar.

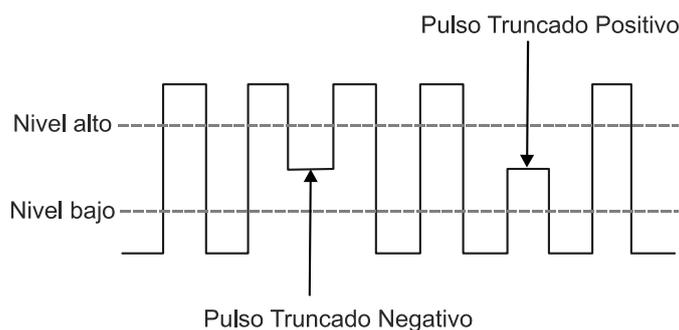
## 5. Disparo por Runt (pulso truncado)

El disparo por pulso Runt (pulso truncado) detecta pulsos que atraviesan un nivel de disparo pero no logran atravesar el otro nivel de disparo, como se muestra en la siguiente figura.

En el modo de Disparo por Runt, la información de configuración del disparo se muestra en la parte inferior derecha de la pantalla. Por ejemplo,

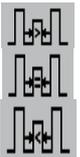
**CH1 :  $\Delta$  0.00mV**

, indica que el tipo de disparo es Runt, la fuente de disparo es CH1, la polaridad es positiva y la diferencia entre el nivel superior y el nivel inferior de umbral es de 0,00 mV.



(Disparo) Trigger de Runt (Truncado)

Lista del menú de Disparo por Runt (Pulso Truncado):

Menú	Config.	Instrucción
Único	Unico Lógico Buso	Establece el tipo de disparo del canal vertical como disparo por pulso de "Runt" Truncado.
Fuente	CH1 / CH2	Seleccione CH1 / CH2 como fuente de disparo.
Umbral	UmbralSupe Umbral Inf	Seleccione en <b>+</b> o <b>-</b> para establecer el umbral del nivel superior. Seleccione en <b>+</b> o <b>-</b> para establecer el umbral del nivel inferior.
Condición	Polaridad  	Polaridad positiva: el osciloscopio dispara sobre un pulso truncado positivo. Polaridad negativa: el osciloscopio dispara sobre un pulso truncado negativo.
	  	Seleccione en <b>+</b> o <b>-</b> para establecer el ancho de pulso. Pulse <b>← →</b> para mover el cursor y elegir qué dígito configurar. Disparo cuando el pulso truncado es mayor que el ancho de pulso configurado. Disparo cuando el pulso truncado es igual al ancho de pulso configurado. Disparo cuando el pulso truncado es menor que el ancho de pulso configurado.
Automático & Holdoff	Automático	Adquiere la forma de onda incluso si no ocurre un disparo.
	Normal	Adquiere la forma de onda solo cuando ocurre un disparo.
	Unico	Cuando ocurre un disparo, adquiere una sola forma de onda y luego se detiene.
	Holdoff	100 ns - 10 s, seleccione <b>+</b> o <b>-</b> para configurar el intervalo de tiempo antes de que ocurra otro disparo. Pulse <b>← →</b> para mover el cursor y elegir qué dígito configurar.



## 6. Disparo (Trigger) por Ventana

Este modo proporciona un nivel de disparo superior y un nivel de disparo inferior. El osciloscopio se dispara cuando la señal de entrada atraviesa el nivel de disparo superior o el nivel de disparo inferior.

En el modo de Disparo por Ventana, la información de configuración del disparo se muestra en la parte inferior derecha de la pantalla. Por ejemplo **CH1:  0.00mV**, indica que el tipo de disparo es Ventana, la fuente de disparo es CH1, la polaridad es positiva y la diferencia entre el nivel alto y el nivel bajo de umbral es de 0,00 mV.

Lista de menú del Disparo por Ventana:

Menú	Config.	Instrucción
Único	Ventana	Establece el tipo de disparo del canal vertical como disparo por ventana.
Fuente	CH1/CH2	Seleccione CH1 o CH2 como la fuente de disparo
Umbral	Umbral Sup	Seleccione <b>+</b> o <b>-</b> para establecer el umbral del nivel superior.
	Umbral Inf	Seleccione <b>+</b> o <b>-</b> para establecer el umbral del nivel inferior.
Condición	Polaridad 	Positiva, el osciloscopio dispara sobre un pulso de ventana positivo. Negativa el osciloscopio dispara sobre un pulso de ventana negativa.
	 	<b>Entrar:</b> Disparo cuando la señal entra dentro del rango de nivel especificado. <b>Salir:</b> Disparo cuando la señal de disparo sale del rango de nivel especificado.
	 	<b>Tiempo:</b> Especifica el tiempo de permanencia de la señal de entrada después de ingresar al nivel de disparo especificado. El osciloscopio se dispara cuando el tiempo acumulado de permanencia supera el tiempo de ventana. Rango disponible: 30 ns - 10 s (valor predeterminado: 100 ns). 30 ns-10 s, defecto 100 ns.
Automático & Holdoff	Auto	Adquiere la forma de onda incluso si no ocurre un disparo.
	Normal	Adquiere la forma de onda solo cuando ocurre un disparo.
	Único	Cuando ocurre un disparo, adquiere una sola forma de onda y luego se detiene.
	Holdoff	100 ns - 10 s, seleccione <b>+</b> o <b>-</b> para configurar el intervalo de tiempo antes de que ocurra otro disparo. Pulse <b>←</b> <b>→</b> para mover el cursor y elegir el dígito a configurar.



## 7. Disparo por Timeout (Tiempo de Espera)

El osciloscopio se dispara cuando el intervalo de tiempo entre el paso del flanco de subida (o el flanco de bajada) a través del nivel de disparo y el siguiente flanco de bajada (o flanco de subida) que atraviesa el nivel de disparo es mayor que el tiempo de espera configurado.

En el modo de Disparo por Timeout, la información de configuración del disparo se muestra en la parte inferior derecha de la pantalla. Por ejemplo, **CH1:  -150V**, indica que el tipo de disparo es Tiempo de Espera, la fuente de disparo es CH1, el flanco es positivo y 0,00 mV es el umbral del nivel superior o inferior.

Lista de menú del Disparo por Timeout:

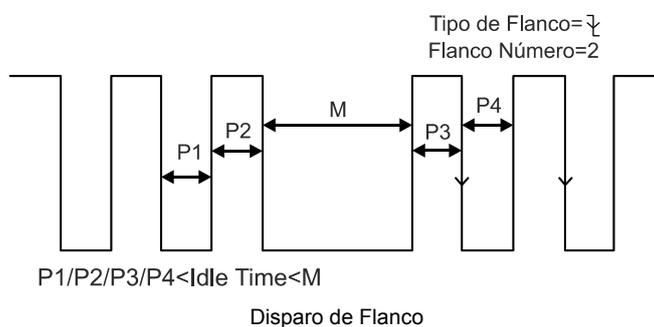
Menú	Config.	Instrucción
Único	Tiempo de Espera	Establece el tipo de disparo del canal vertical como Disparo por Tiempo de Espera..
Fuente	CH1/CH2	Seleccione CH1 / CH2 como la fuente de disparo
Edge (Flanco)	Edge 	Iniciar temporización cuando el flanco de subida de la señal de entrada atraviesa el nivel de disparo. Iniciar temporización cuando el flanco de bajada de la señal de entrada atraviesa el nivel de disparo.
Configure	Tiempo Inactivo	Configurar el tiempo inactivo. El tiempo inactivo es el tiempo mínimo de inactividad del reloj antes de buscar datos que cumplan las condiciones de disparo. Rango disponible: 30 ns - 10 s (valor predeterminado: 100 ns).
Norm& Holdoff	Auto	Adquiere la forma de onda incluso si no ocurre un disparo.
	Normal	Adquiere la forma de onda solo cuando ocurre un disparo.
	Unico	Cuando ocurre un disparo, adquiere una sola forma de onda y luego se detiene.
	Holdoff	100 ns - 10 s, seleccione <b>+</b> o <b>-</b> para configurar el intervalo de tiempo antes de que ocurra otro disparo, pulse <b>← →</b> para mover el cursor y elegir qué dígito configurar.
	Sensibilidad	Ajusta la sensibilidad del disparo.

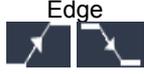


## 8. Nth Flanco (Disparo por N-ésimo Flanco)

El osciloscopio se dispara en el N-ésimo flanco que aparece después del tiempo inactivo especificado. Como se muestra en la figura a continuación, el osciloscopio debe dispararse en el segundo flanco de bajada después del tiempo inactivo especificado, y dicho tiempo inactivo debe configurarse de modo que  $P1/P2/P3/P4 < \text{Tiempo Inactivo} < M$ .

Donde M, P1, P2, P3 y P4 son anchos de pulso positivos o negativos que participan en el conteo. En el modo Disparo por N-ésimo Flanco, la información de configuración del disparo se muestra en la parte inferior derecha de la pantalla. Por ejemplo, **CH1 : Nth 0.00mV**, indica que el tipo de disparo es N-ésimo Flanco, la fuente de disparo es CH1, y -150 V es el umbral del nivel superior o inferior.



Menú	Configuración	Instrucción
Único	Nth Flanco	Establece el tipo de disparo del canal vertical como Disparo por N-ésimo Flanco.
Fuente	CH1 / CH2	Seleccione CH1 / CH2 como la fuente de disparo.
Edge (Flanco)		Dispara en el flanco de subida de la señal de entrada cuando el nivel de voltaje alcanza el nivel de disparo especificado. Dispara en el flanco de bajada de la señal de entrada cuando el nivel de voltaje alcanza el nivel de disparo especificado.
Configurar	Tiempo inactivo	Establece el tiempo inactivo antes de iniciar el conteo de flancos en el Disparo por N-ésimo Flanco. Seleccione <b>+</b> o <b>-</b> para ajustar el tiempo inactivo, pulse <b>←</b> <b>→</b> para mover el cursor y elegir qué dígito configurar. Rango disponible: 30 ns - 10 s (valor predeterminado: 100 ns).
	Flanco Num	Configure el valor de "N" en el Disparo por N-ésimo Flanco.
Automático & Holdoff	Automático	Adquiere la forma de onda incluso si no ocurre un disparo.
	Normal	Adquiere la forma de onda solo cuando ocurre un disparo.
	Unico	Cuando ocurre un disparo, adquiere una sola forma de onda y luego se detiene.
	Holdoff	100 ns - 10 s, seleccione <b>+</b> o <b>-</b> para configurar el intervalo de tiempo antes de que ocurra otro disparo, pulse <b>←</b> <b>→</b> Pulse para mover el cursor y elegir qué dígito configurar.
	Sensibilidad	Ajusta la sensibilidad del disparo.



## Disparo Lógico

El disparo se activa según una relación lógica.

En el modo Disparo Lógico, la información de configuración del disparo se muestra en la parte inferior derecha de la pantalla. Por ejemplo, **CH1>HHHH>CH4 -D- CH1: H 0.00mV**, indica que el tipo de disparo es Lógico, el modo lógico es AND, el nivel alto de CH1 y el nivel de disparo es 0,00 mV.

Lista de menú del Disparo Lógico:

Menú	Configuración	Instrucción
Modo	Lógico	Configura el tipo de disparo como Disparo Lógico.
Modo Lógico	Y / O/ XO / XNO	Configurar el modo lógico deseado.
Modo Entrada	CH1 / CH2	Configura CH1/ CH2 como Nivel Alto, Nivel Bajo, Alto o Bajo, Flanco de Subida o Flanco de Bajada. <b>Nota:</b> Cuando el modo de entrada de un canal se configura como Flanco de Subida o Flanco de Bajada, el otro canal no puede configurarse con Flanco de Subida y Bajada al mismo tiempo.
Modo salida	Verdadero	Dispara cuando la condición cambia de Falso a Verdadero.
	Falso (Cambia a falso)	Dispara cuando la condición cambia de Verdadero a Falso.
	Verdadero >	Dispara cuando el tiempo en que la condición es verdadera es mayor que el tiempo establecido.
	Verdadero =	T Dispara cuando el tiempo en que la condición es verdadera es igual al tiempo establecido.
Automático & Holdoff	Verdadero <	Trigger when the time of true condition is lower than the set time. Dispara cuando el tiempo en que la condición es verdadera es menor que el tiempo establecido.
	Automático	Adquiere la forma de onda incluso si no ocurre un disparo.
	Normal	Adquiere la forma de onda cuando ocurre un disparo.
	Unico	Cuando ocurre un disparo, adquiere una única forma de onda y luego se detiene.
	Holdoff	100 ns - 10 s, seleccione <b>+</b> o <b>-</b> para establecer el intervalo de tiempo antes de que ocurra otro disparo. pulse <b>←</b> <b>→</b> para mover el cursor y seleccionar el dígito a modificar.
	Sensibilidad	Ajusta la sensibilidad del disparo.

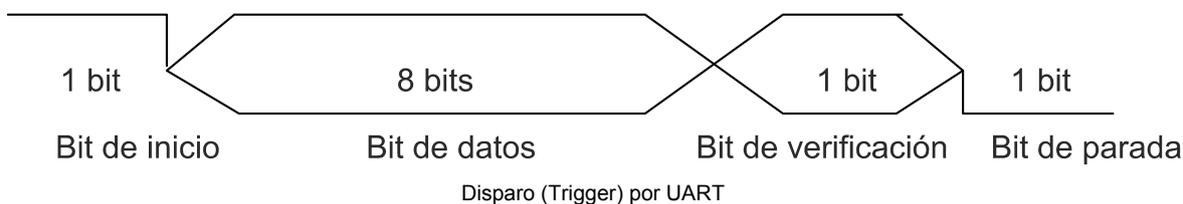


## Disparo (Trigger ) por Bus

### 1. Disparo (Trigger) por UART

UART es un modo de comunicación en serie utilizado en la transmisión de datos entre ordenadores (PC) o entre un ordenador (PC) y un terminal. Un carácter se transmite como un marco de datos que consiste en 1 bit de inicio, 5-8 bits de datos, 1 bit de verificación y 1-2 bits de parada.

En el modo de disparo por bus UART, la información de configuración del disparo se muestra en la parte inferior derecha de la pantalla. Por ejemplo **UART CH1:50.0V**, indica que el tipo de disparo es UART y el nivel de disparo en CH1 es 0,00 mV. El formato se muestra en la siguiente figura.



#### Lista de disparo UART

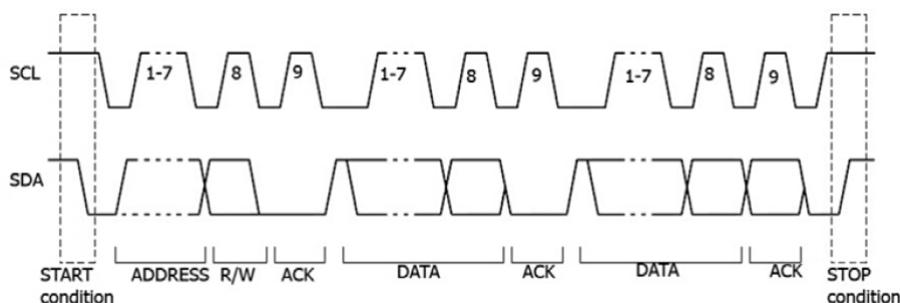
Menú	Configuración	Instrucciones	
Tipo de Bus	UART	Configurar el tipo de bus del canal vertical como disparo por UART.	
Entrar	Fuente	CH1/CH2	Seleccionar CH1 / CH2 como la fuente de disparo.
	Polaridad	Normal	Seleccionar la polaridad de transmisión de datos como Normal.
		Invertida	Seleccionar la polaridad de transmisión de datos como Invertida.
Cuando	Comenzar	Disparar en el inicio del marco de posición. Después de elegir esta condición, pulsar Config (Configurar) para acceder a los ajustes detallados.	
	Error	Disparar cuando se detecta un marco de error. Después de elegir esta condición, pulsar Config (configurar) para acceder a los ajustes detallados.	
	Check Error	Disparar cuando se detecta un error de paridad. Después de elegir esta condición, presionar Config (configurar) para acceder a los ajustes detallados.	
	Datos	Disparar cuando se reciba el último bit del dato configurado. Después de elegir esta condición, presionar Config (configurar) para acceder a los ajustes detallados.	
Config (Configurar)	Común Baudios	<b>Común Baudios:</b> Seleccione en el menú de la izquierda para seleccionar un baudrate común. <b>Personaliz Baudios:</b> Seleccione <b>+</b> o <b>-</b> para seleccionar el baudrate, con un rango de 50 to 10,000,000.	
	Personaliz Baudios	<b>Stop Bit</b> (bit de parada): Seleccionar "1" o "2". <b>Paridad:</b> Seleccionar Ninguna, Impar o Par	

		<b>Común Baud:</b> Seleccione en el menú de la izquierda para seleccionar un baud rate común. <b>Pers Baud</b> Seleccione <b>+</b> o <b>-</b> para seleccionar el baudrate, con un rango de 50 to 10,000,000.
	Chk Error	<b>Paridad:</b> Select Impar o Par. <b>Común Baud:</b> Seleccione en el menú de la izquierda para seleccionar un baudrate común. <b>Pers Baud:</b> Seleccione <b>+</b> o <b>-</b> para seleccionar el baudrate, con un rango de 50 to 10,000,000.
	Info	<b>Info Bits:</b> Configurar como 5, 6, 7 u 8 bits. <b>Info:</b> Definir los datos según el número de bits de datos, con un rango de 0-31, 0-63, 0-127 o 0-255. <b>Común Baud:</b> Seleccione en el menú de la izquierda para seleccionar un baudrate común <b>Pers Baud:</b> Seleccione <b>+</b> o <b>-</b> to choose baud, ranges from 50 to 10,000,000.
Modo	Automático	Capturar la forma de onda incluso si no ocurre un disparo.
	Normal	Capturar la forma de onda cuando ocurre un disparo.
	Unico	Cuando ocurre un disparo, capturar una única forma de onda y luego detenerse.

## 2. Disparo (Trigger) I2C

El bus serie I2C consta de SCL y SDA. La velocidad de transmisión está determinada por SCL, mientras que los datos de transmisión están determinados por SDA. Como se muestra en la siguiente figura, el osciloscopio puede disparar en la condición de inicio, reinicio, parada, pérdida de ACK, una dirección de dispositivo específica o un valor de datos. También puede disparar cuando coincidan tanto la dirección del dispositivo como el valor de los datos.

En el modo de disparo por bus I2C, la información de configuración del disparo se muestra en la parte inferior derecha de la pantalla. Por ejemplo, **I2C CH1:0.00mV**, indica que el tipo de disparo es I2C, la fuente de disparo es CH1 y el nivel de disparo es 0,00 mV.





### Lista de menú de disparo I2C:

Menú	Configuración	Instrucción	
Tipo de Bus	I2C	Configura el tipo de bus del canal vertical como disparo I2C.	
Fuente	SCL /SDA	Selecciona SCL / SDA como fuente de disparo.	
Cuando	Iniciar	Dispara cuando los datos en SDA cambian de alto a bajo mientras SCL está en alto.	
	Reiniciar	Dispara cuando ocurre otra condición de inicio antes de una condición de parada.	
	Detener	Dispara cuando los datos en SDA cambian de bajo a alto mientras SCL está en alto.	
	Pérd ACK	Dispara cuando los datos en SDA están en alto durante cualquier posición de reconocimiento del reloj SCL.	
	Direc / Datos		Dispara en el bit de lectura o escritura cuando se cumple la dirección predefinida.
	Direc Datos	Direc Bits	Configura los bits de dirección como "7", "8" o "10"
		Direc.	Configura la dirección de acuerdo con los bits de dirección predefinidos. Los rangos de dirección son 0-127, 0-255 o 0-1023 respectivamente.
		Direc Datos	Configura la dirección de datos como Escritura o Lectura. Nota: Esta opción no está disponible cuando los bits de dirección están configurados en "8".
	Datos		Busca el valor de datos predefinido en SDA y dispara en el flanco descendente de SCL del último bit del área de datos.
	Dat Format	Long Byte (Longitud de Byte)	Configura la longitud de datos en bytes. Rango disponible: 1-5 bytes. Seleccionar <b>+</b> o <b>-</b> para establecer la longitud de bytes.
Bit actual		Selecciona el bit de datos, con un rango de 0 hasta (longitud de byte * 8 -1).	
Datos		Configura los datos como H (alto), L (bajo) o X (H o L).	
Todos bits		Configura todos los bits de datos con el valor especificado.	
Modo	Automático	Captura la forma de onda incluso si no ocurre un disparo.	
	Normal	Captura la forma de onda solo cuando ocurre un disparo.	
	Unico	Cuando ocurre un disparo, captura una única forma de onda y se detiene.	



### 3. Disparo (Trigger) SPI

El disparo SPI se activa cuando se cumple la condición de tiempo de espera con los datos especificados. Para utilizar el disparo SPI, es necesario definir las fuentes de datos SCL y SDA.

En el modo de disparo del bus SPI, la información de configuración del disparo se muestra en la parte inferior derecha de la pantalla. Por ejemplo, **SPI CH1:0.00mV**, indica que el tipo de disparo es SPI y que el nivel de disparo en CH1 es 0,00 mV.

#### Lista del menú de disparo SPI:

Menú	Configuración	Instrucción
Tipo Bus	SPI	Establece el tipo de bus como SPI.
Fuente	SCL / SDA	Configura SCL / SDA como la fuente de disparo.
Tiempo de Espera	Tiemp Esper	Establece el tiempo mínimo que SCL debe permanecer inactivo, lo que equivale a un período de SCL. Rango disponible: 100 ns - 10 s. El tiempo de espera significa que SCL permanece inactivo durante un tiempo especificado antes de que el osciloscopio comience a buscar los datos (SDA) sobre los cuales disparar. Seleccione <b>+</b> o <b>-</b> para ajustar el tiempo de espera y luego pulse <b>←</b> o <b>→</b> para seleccionar el dígito a modificar.
Flanco Reloj & Datos	Flanco Reloj 	Configura el flanco del reloj como ascendente o descendente. Esto determina si los datos SDA se muestrean en el flanco de subida o bajada del reloj.
	Datos Bits	Establece el número de bits del conjunto de datos en serie. Se puede configurar en cualquier valor entre 4 y 32 bits. Selecciona <b>+</b> o <b>-</b> to set Data Bits.
	Bit actual	Define el número del bit de datos actual dentro del conjunto. Rango de 0 a 31, seleccione <b>+</b> o <b>-</b> para ajustar el valor.
	Datos	Configura el valor del bit de datos actual como H (alto), L (bajo) o X (H o L).
	Todos bits	Configura todos los bits de datos con el valor especificado
Modo	Automático	Captura la forma de onda incluso si no ocurre un disparo
	Normal	Captura la forma de onda solo cuando ocurre un disparo.
	Único	Captura una única forma de onda cuando ocurre un disparo y luego se detiene.



## 4. CAN Trigger (Opcional)

El CAN (Controller Area Network) es un protocolo de comunicación en serie estandarizado internacionalmente por la ISO.

Mediante el disparo por bus CAN, es posible activar el disparo en las siguientes condiciones:

- Inicio Marco (Start of Frame)
- Tipo de Marco (Type of Frame)
- ID (Identifier)
- Datos (Data)
- ID + Datos (ID & Data)
- Fin de Marco (End of Frame)
- Pérdida (Missing Ack)
- Error (Bit Stuffing Error)

Para configurar el disparo, es necesario especificar:

- La fuente de la señal (signal source)
- El tipo de señal de disparo (trigger signal type)
- El punto de muestreo (sample point)
- La velocidad de la señal CAN (signal rate)

En el modo de disparo por bus CAN, la información de configuración del disparo se muestra en la parte inferior derecha de la pantalla. Por ejemplo, **CAN CH1:-126mV**, lo que indica que el tipo de disparo es CAN y el nivel de disparo en CH1 es de -126 mV.

### Lista del Menú de Disparo CAN:

Menú	Config.	Instrucción		
Tipo Bus	CAN	Configura el tipo de bus del canal vertical como disparo CAN.		
Entrar	Fuente	CH1 / CH2	Seleccione CH1 o CH2 como la fuente de disparo.	
	Tipo	CAN_H CAN_L TX RX	Señal del bus CAN_H real. Señal del bus CAN_L real. Señal de transmisión en línea CAN. Señal de recepción en la línea CAN.	
	Punto Mues (Punto de muestreo)	Seleccione <b>+</b> o <b>-</b> para ajustar el punto de muestreo, que es un instante dentro del período de un bit donde se toma la muestra. Se expresa en porcentaje del tiempo del bit (rango del 5% al 95%).		
	Común Baudios	Seleccione de la lista de la izquierda los baudios (velocidades de transmisión estándar).		
	Personaliz Baudios	Seleccione <b>+</b> o <b>-</b> para configurar la velocidad de baudios. Rango: 10,000 a 1,000,000 bps. <b>Consejo:</b> Puedes seleccionar el valor más cercano en Baud Común y luego ajustarlo aquí.		
Condición	Iniciar Marco	Dispara en el inicio de la trama de datos.		
	Tipo Marco	Menú inferior	Marco de Datos	Dispara en la trama de datos Seleccionada.

			Marco Remoto	Dispara en tramas remotas.
			Error	Dispara al detectar un error.
			Sobrecarga	Dispara en condición de sobrecarga.
	ID	Menú Inferior	Formato	Seleccione entre el Estándar o Extension.
			ID	Seleccione <b>+</b> o <b>-</b> para ajustar el valor, pulse <b>←</b> <b>→</b> para mover el cursor.
	Datos	Menú inferior	Longitud Byte	Seleccione <b>+</b> o <b>-</b> para establecer el número de rango. (Rango de 1 a 8).
			Datos	Seleccione <b>+</b> o <b>-</b> para ajustar el valor, pulse <b>←</b> <b>→</b> para mover el cursor.
	ID+Datos	Menú inferior	Formato	Seleccione entre el <b>Estándar</b> o <b>Extension</b> .
			ID	Seleccione <b>+</b> o <b>-</b> para establecer el valor, pulse <b>←</b> <b>→</b> para mover el cursor.
			Longitud byte	Seleccione <b>+</b> o <b>-</b> para establecer el número de rango. (Rango de 1 a 8).
			Datos	Seleccione <b>+</b> o <b>-</b> para ajustar el valor, pulse <b>←</b> <b>→</b> para mover el cursor.
	Fin Marco	Dispara al detectar el final de la trama de datos.		
	Pérdida	Dispara cuando falta el bit de reconocimiento (Missing ACK).		
	Error	Dispara al detectar el final de la trama de datos.		
Modo	Automático	Adquiere la forma de onda incluso si no ocurre un disparo.		
	Norm	Adquiere la forma de onda solo cuando ocurre un disparo.		
	Único	Cuando ocurre un disparo, adquiere una sola forma de onda y luego se detiene.		

## Decodificación de Bus (Opcional)

### 1 Decodificador UART

Para decodificar una señal UART:

- (1) Conecte la señal UART al canal de entrada de señal del osciloscopio.
- (2) Ajuste la base de tiempo y la división de voltaje adecuadas
- (3) En el menú de disparo, seleccione **Disparo de Bus** y configure el tipo de bus como **UART**. Ajuste los parámetros según las características de la señal, dispare correctamente y obtenga una visualización estable. Consulte la sección "**Disparo UART**".
- (4) Seleccione la tecla  para abrir el panel del menú. Pulse la tecla de función **Decode** en el panel para cambiar al estado **Actv**. Seleccione el tipo de bus como **UART** y configure los parámetros según las características de la señal. Cuando los parámetros estén correctamente configurados, la información contenida en la señal se mostrará en pantalla.



**Consejo:** Si hay elementos de menú repetidos tanto en el menú de disparo como en el menú de decodificación, puede configurar cualquiera de ellos; el otro se actualizará automáticamente de forma sincronizada.

**Nota:**

- Use el selector superior para ajustar los umbrales del disparo de bus y la decodificación de bus.
- Al decodificar, si la opción "**Paridad**" no está configurada como "**Ninguno**", y se detecta un error de bit de verificación, se mostrarán dos marcas de error rojas en la posición correspondiente de la forma de onda.

Lista de Menú de **Decodificación UART:**

Menú	Configuración		Instrucción
Tipo Bus	UART		Establece el tipo de bus vertical como disparo UART.
Entrada	Fuente	CH1/CH2	Seleccione CH1 o CH2 como la fuente de disparo.
	Polaridad	Normal	Seleccione la polaridad de transmisión de datos como Normal.
		Invertida	Seleccione la polaridad de transmisión de datos como Invertida.
Cuando	Comenzar		Disparo al inicio de la trama. Una vez seleccionada, pulse Configurar para ver más opciones.
	Error		Disparo cuando se detecta una trama errónea. Una vez seleccionada, pulse Configurar para ver más opciones.
	Check Error		Disparo al detectar error de comprobación. Una vez seleccionada, pulse Configurar para ver más opciones.
	Datos		Disparo sobre el último bit del dato predefinido. Una vez seleccionada, pulse Configurar para ver más opciones.
Configurar	Entrar		<b>Común Baudios:</b> seleccione en el menú izdo. para seleccionar una tasa de baudios estándar. <b>Personaliz Baudios:</b> seleccione <b>+</b> o <b>-</b> para ajustar entre 50 a 10,000,000 baudios.
	Error		<b>Stop Bit:</b> Bit de parada, selecciona "1" o "2". <b>Paridad:</b> Seleccione Impar o Par. <b>Común Baudios:</b> seleccione en el menú izdo. para seleccionar una tasa de baudios estándar. <b>Personaliz Baudios:</b> seleccione <b>+</b> o <b>-</b> para ajustar entre 50 a 10,000,000 baudios.
	Check Error		<b>Paridad:</b> Seleccione Impar o Par. <b>Common Baud:</b> seleccione en el menú izdo. para seleccionar una tasa de baudios estándar. <b>Personaliz Baudios:</b> seleccione <b>+</b> o <b>-</b> para ajustar entre 50 a 10,000,000 baudios
	Datos		<b>Datos Bits:</b> Configure como 5, 6, 7 u 8. <b>Datos:</b> Introduzca el valor del dato. El rango depende de los bits 0-31, 0-63, 0-127 o 0-255. <b>Common Baud:</b> seleccione en el menú izdo. para

		seleccionar una tasa de baudios estándar. <b>Personaliz Baudios:</b> seleccione <b>+</b> o <b>-</b> para ajustar entre 50 a 10,000,000 baudios.
Modo	Automático	Adquiere la señal aunque no ocurra un disparo.
	Normal	Adquiere la señal solo cuando se produce un disparo.
	Unico	Al ocurrir un disparo, adquiere una sola forma de onda y se detiene.



## 2 Decodificador I2C

Pasos para descodificar una señal I2C:

- (1) **Conexión:** Conecte la línea de reloj (SCL) y la línea de datos (SDA) de la señal I2C a los canales de entrada de señal del osciloscopio.
- (2) **Ajuste de parámetros:** Configure la base de tiempos y la división de voltaje de forma adecuada.
- (3) **Configuración del disparo:** En el menú de disparo, seleccione Disparo por Bus (Bus Trigger), elija el tipo de bus como I2C y ajuste los parámetros de acuerdo con las características de la señal para obtener una visualización estable. Consulte la sección "**Disparo I2C**" para más detalles.
- (4) Seleccione la tecla  para abrir el panel de menú. Seleccione la tecla de función **Descodifi.** para activarla **Actv.** Seleccione el tipo de Bus como I2C y ajuste los parámetros según la señal. Una vez configurados correctamente, se mostrará la información transportada por la señal.

**Consejo:** Si existen elementos de menú repetidos tanto en el menú de disparo como en de decodificación, puede configurarlos en cualquiera de los dos; los cambios se sincronizarán automáticamente.

### Interpretación de la información codificada:

Información	Abreviación	Color de fondo
Dirección de lectura	R, Read, o sin mostrar	Verde
Dirección de escritura	W, Write, o sin mostrar	Verde
Datos	D, Data, o sin mostrar	Negro

### Nota:

- Utilice el selector rotativo superior para ajustar los umbrales tanto del disparo por bus como de decodificación del bus.
- Cuando no se cumple la condición de ACK (Acknowledge Character) Carácter de Reconocimiento, se mostrarán dos marcas de error en rojo en la posición correspondiente de la forma de onda.



### Lista de menú de Descodificación I2C

Menú	Config.	Instrucción	
Bus Tipo	I2C	Configura el tipo de bus para la decodificación como I2C.	
Mostrar	Formato	Binario Decimal Hex ASCII	Establece el formato de visualización del bus en binario.
	Tabla de Eventos	Actv Desa	Seleccione " <b>Actv</b> " para mostrar la tabla de Eventos.
	Guardar tabla Event	Si hay un dispositivo USB conectado al osciloscopio, guarda los datos de la tabla de eventos en un archivo con formato .csv en el almacenamiento externo.	
	Tabla ASCII	Actv Desa	Selecciona " <b>Actv</b> " para mostrar la tabla de caracteres ASCII.

## 3 Descodificación de la señal SPI

Para descodificar una señal SPI:

- (1) **Conectar:** Conecte la línea de reloj (SCLK) y la línea de datos (SDA) de la señal SPI a los canales de entrada del osciloscopio.
- (2) **Ajustar:** Ajuste la base de tiempo y la división de voltaje de forma adecuada para visualizar correctamente la señal.
- (3) Configurar Disparo: En el menú de disparo (trigger), selecciona **Bus** Trigger, elige el tipo de bus como **SPI** y configura los parámetros según las características de la señal. Asegúrate de disparar correctamente la señal para obtener una visualización estable. Consulte "**SPI** Trigger" para más detalles.
- (4) Seleccione la tecla  para abrir el panel de menú. Seleccione la opción **Decodif.** para activarla (cambiar a estado) **Actv**. Seleccione el tipo de bus como **SPI** y configure los parámetros según la señal. Cuando los parámetros estén correctamente configurados, se mostrará la información decodificada en pantalla.

#### Consejos:

- Si existen elementos de menú repetidos tanto en el menú de disparo (trigger) como en el de decodificación, puede configurar cualquiera de ellos; el otro se ajustará de forma sincronizada.

**Nota:**

- **Ajuste de Umbrales:**

Utilice el selector rotativo superior para ajustar los umbrales del disparo del bus y la decodificación del bus.

- **Orden de Bits (LS First):** La opción "LS First" en el menú de orden de bits (Bit Order) significa que el bit menos significativo llegará primero.

- Por ejemplo, el número hexadecimal 0x12 se transmitirá como la secuencia binaria 01001000, pero será decodificado como la secuencia inversa: 00010010.

Lista de decodificación de **SPI**:

Menú	Config.	Instrucción	
Bus Tipo	SPI	Configure el tipo de bus para la decodificación como <b>SPI</b>	
Configure	SCLK	Seleccione el flanco del reloj (FlancoReloj) que coincida con la señal. Muestra los datos de SDA en el flanco de subida o bajada del reloj.	
	Tiempo de Espera	Establece el tiempo mínimo que la señal de reloj (SCL) debe permanecer inactiva antes de que el osciloscopio comience a buscar los datos (SDA) sobre los que disparar. Rango: 30 ns a 10 s.	
	Datos Bits	Configura el ancho de datos de cada trama para que coincida con la señal. Se puede establecer entre 4 y 32 bits.	
	Orden de Bits (Bit order)	Seleccione LS First (Least Significant Bit First) o MS First (Most Significant Bit First) para que coincida con la señal.	
Mostrar	Formato	Binary Decimal Hex ASCII	Selecciona el formato de visualización del bus: Binario, Decimal, Hexadecimal, o ASCII.
	Tabla de Eventos	ON OFF	Seleccione " <b>Actv</b> " para mostrar la tabla de eventos.
	Guardar Tabla de Eventos	Si hay un dispositivo USB conectado al osciloscopio, guarda los datos de la tabla de eventos en un archivo .csv en el almacenamiento USB externo.	
	Tabla ASCII	ON OFF	Seleccione " <b>Actv</b> " para visualizar la tabla ASCII



## 4 Descodificación de Señal CAN

Para descodificar la señal CAN:

- (1) Conecte la señal CAN al canal de entrada de señal del osciloscopio.
- (2) Ajuste la base de tiempos y la división de voltaje adecuadamente para obtener una visualización clara de la señal.
- (3) En el menú de disparo, seleccione Disparo por Bus (Bus Trigger) y establezca el tipo de bus como CAN.

Configure los parámetros en función de las características de la señal para disparar correctamente y obtener una visualización estable.

(Consulte "Disparo CAN" para más detalles).

- (4) Seleccione la tecla  para abrir el panel de menú. Pulse la tecla **Descodif.** para cambiar al estado **Actv.** Seleccione el tipo de bus como CAN. y ajuste los parámetros de acuerdo con las características de la señal. Cuando los parámetros estén configurados correctamente, la información contenida en la señal se mostrará de forma decodificada en la pantalla del osciloscopio.

**Consejo:** Si hay elementos de menú repetidos tanto en el menú de disparo como en el de descodificación, puede configurarlos en cualquiera de los dos, ya que los cambios realizados se sincronizarán automáticamente.

### interpretación de la información decodificada:

Información	Abreviatura	Fondo
Identificador	I, ID, o sin mostrar	Verde
Trama de sobrecarga	OF	Verde
Trama de Error	EF	Verde
Código de longitud de datos	L, DLC, o sin mostrar	Azul
Datos	D, Data o sin mostrar	Negro
Verificación de Redundancia Cíclica (CRC)	C, CRC, o sin mostrar	Válido: Púrpura Error: Rojo

### Nota:

- Utilice el selector superior para ajustar los umbrales del disparo del bus y la descodificación del bus.
- Cuando no se cumpla el ACK en una Trama de Datos o Trama Remota, se mostrarán dos marcas de error en color rojo en la posición correspondiente de la forma de onda.
- La Trama de Error, Tramas Remotas y Tramas de Sobrecarga se identificarán en la columna "Datos" de la tabla de eventos (Las Tramas de Datos no se identificarán).



Lista del Menú de Descodificación **CAN**:

Menú	Configuración	Instrucción	
Tipo de Bus	CAN	Configura el tipo de bus para la decodificación como CAN.	
Mostrar	Formato	Binario Decimal Hex ASCII	Configura el formato de visualización del bus.
	TablaEvent (Tabla de Eventos)	Actv Desa	Selecciona " <b>Actv</b> " para mostrar la tabla de eventos.
	Guardar Tabla de Eventos	Si hay un dispositivo de almacenamiento USB conectado al instrumento, guarda los datos de la tabla de eventos en un archivo con formato .csv (hoja de cálculo) en el dispositivo USB externo.	
	TablaASCII	Actv Desa	Seleccione " <b>Actv</b> " para mostrar la tabla ASCII.

## Implementar la configuración de muestreo.

Seleccione la tecla "inicio"  para abrir el panel de menú. Luego pulsar la tecla de función **Adquirir** en el panel. En el menú inferior se mostrarán las opciones, **Modo Acqu**, **Longitud** e **Intrpl**.

A continuación se describe el menú **Modo Acqu**:

Menú de Funciones	Configuración	Descripción	
Modo Acqui	Muestreo	Modo de muestreo normal.	
	Det. Picos	Se utiliza para capturar muestras máximas y mínimas, identificando los puntos más altos y más bajos en intervalos adyacentes. Se emplea para la detección de picos de interferencia (jamming burr) y para reducir posibles confusiones.	
	Promedio	4, 16, 64, 128	Se utiliza para reducir el ruido aleatorio e irrelevante, con la opción de seleccionar el número de promedios.
	Refresh Rate	<input type="checkbox"/> Bajo	Establece la velocidad de actualización de la forma de onda. Puede activar este modo cuando necesite observar una sola forma de onda.



La descripción del menú Longitud de Registro es la siguiente:

Menú de Funciones	Configuración	Descripción
Longitud	1k	Elija la longitud del registro.  Nota: Cuando se activan dos canales, la longitud máxima del registro es 20 M; y un máximo de 20 M para un canal.
	10k	
	100k	
	1M	
	10M	
	20M	

La descripción del menú **Modo PERF** es la siguiente:

Menú de Funciones	Configuración	Descripción
PERF Mode	8-bit	Establece la resolución vertical (A/D).
	12-bit	
	14-bit	

La descripción del menú Interpolación "**Interpola**" es la siguiente:

Menú de Funciones	Configuración	Descripción
Interpola	Sinx/x	Utiliza interpolación seno (x) / x.
	x	Utilizar interpolación lineal.

El método de interpolación es un proceso utilizado para conectar los puntos muestreados, utilizando algunos puntos para calcular toda la forma de la onda. Seleccione el método de interpolación adecuado según la señal real

**Interpolación seno (x) / x:** Conecta los puntos muestreados con líneas curvas.

**Interpolación lineal:** Conecta los puntos muestreados con líneas rectas. Este método es adecuado para reconstruir señales de bordes rectos, como las señales de onda cuadrada o de pulso.

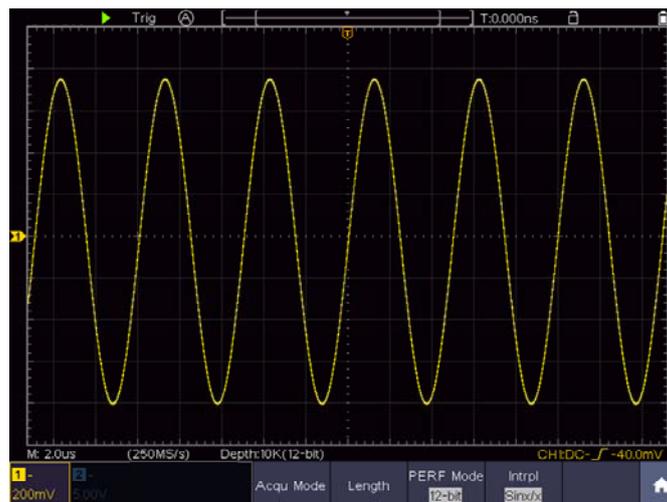


Figura 4-3 Interpolación Seno(x)/x

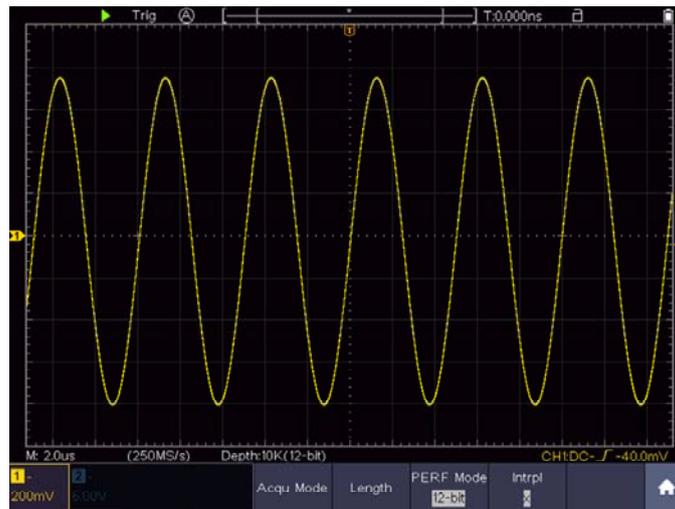


Figura 4-4 Interpolación Lineal

## Implementación de la Configuración de la Función del Sistema Auxiliar

### • Config (Configurar)

Seleccionar la tecla "inicio"  para abrir el panel del menú. Seleccionar la tecla de función **Utilidad** en el panel, seleccionar **Función** en el panel inferior y luego seleccionar **Configurar** en el menú de la izquierda.

La descripción del menú **Configurar** se muestra a continuación:

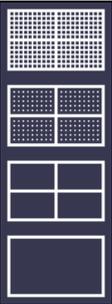
Menú de Funciones	Configuración	Descripción
Idioma		Elija el idioma de visualización del sistema operativo.
Fijar Tiem	Mostrar   Actv Desa	Activar / Desactivar la visualización de la fecha.
	Hora / Minuto	Configurar la Hora y los Minutos.
	Día / Mes	Configurar el Día y el Mes.
	Año	Configurar el Año.
Bloquear		Bloquea todas las teclas. Método de desbloqueo: Pulse la tecla <b>HOR</b> luego la tecla <b>Trigger</b> , repetir tres veces
Acerca de		Muestra el número de serie, la versión y el cheksum



## ● Display (Mostrar)

Seleccione la tecla "inicio"  para abrir el panel del menú. Seleccione la tecla de función **Utilidad** en el panel, seleccione **Función** y en el menú inferior **mostrar**.

La descripción del menú **mostrar** es la siguiente:

Menú de Funciones	Configuración.	Descripción
Retroillum	0% - 100%	Ajusta el nivel de retroiluminación.
Retícula		Selecciona el tipo de retícula.
Batería	Actv Desa	Activa o desactiva la visualización de la batería.
Menu Tiemp	Apag, 5s - 30s	Configura el tiempo de permanencia del menú.

## ●Ajustar

Seleccione la tecla "inicio"  para abrir el panel del menú. Seleccione la tecla de función **Utilidad** en el panel, seleccione **Función** en el menú inferior y luego seleccione Calibración **"Calibracio"** en el menú de la izquierda.

La descripción del menú **Ajustar** se muestra a continuación:

Menú de Funciones	Descripción
Auto Calib	Ejecutar el procedimiento de auto calibración.
Defecto	Restaura la configuración de fábrica.
Prueba ok.	Verifica si la atenuación de la sonda es adecuada.

### Realizar Auto Calibración

El procedimiento de auto calibración puede mejorar la precisión del osciloscopio en función de la temperatura ambiente. Si la temperatura ambiente cambia 5°C o más, se recomienda ejecutar este procedimiento para mantener la máxima precisión.

Antes de ejecutar la auto calibración, desconecte todas las sondas o cables del conector de entrada. Seleccione la tecla "Inicio"  para abrir el panel del menú. Seleccione la tecla de función **Utilidad**, seleccione **Función** en el menú inferior y luego **"Calibracio"** en el menú de la izquierda. Si todo está listo seleccione **"Auto Calib"** en el menú inferior para iniciar la auto calibración del instrumento.



### Verificación de la Sonda

Para comprobar si la atenuación de la sonda es adecuada, los resultados posibles son: Compensación excesiva (Overflow), Compensación adecuada  
Compensación inadecuada.

1. Conecte la sonda en el canal **CH1** y ajuste la atenuación de la sonda al máximo.
2. Seleccione la tecla "inicio"  para abrir el panel del menú. Seleccione la tecla de función **Utilidad** en el panel. Seleccione **Función** en el menú inferior, seleccione **Calibracio** en el menú de la izquierda.
3. Seleccione **Prueba ok.** en el menú inferior; aparecerán consejos sobre la verificación de la sonda en la pantalla.
4. Seleccione **Prueba ok.** nuevamente para iniciar la verificación de la sonda. El resultado de la verificación aparecerá después de 3 segundos; presione cualquier otra tecla para salir.

### • Salida

Seleccione la tecla "inicio"  para abrir el panel del menú. Seleccione la tecla de función **Utilidad** en el panel, seleccione **Función** en el panel inferior, seleccione **Salida** en el menú de la izquierda.

El elemento del menú **Salida** en el menú inferior establece el tipo de salida del conector **Salida Trig, Pasa / Falla** en el panel lateral. En el menú inferior, seleccione **Salir**.

La descripción del menú **Salir** se muestra a continuación:

Menú de Funciones	Config.	Descripción
Salir	SalidaTrig	Emite la señal de disparo (trigger) de forma sincronizada.
	Pasa / Falla	Emite un nivel alto cuando pasa y un nivel bajo cuando falla.

Los elementos del menú **Equipo** y **Ajust.Impr** configuran la salida de impresión. Consulte "Imprimir la Imagen de Pantalla".

### • Configuración LAN Set (LAN Set)

Usando el puerto LAN o Wi-Fi, el osciloscopio puede conectarse con un PC. El osciloscopio también es compatible con la comunicación con dispositivos inteligentes basados en Android a través de Wi-Fi. Consulte "Comunicación con PC".

Comunicación con dispositivos Android vía Wi-Fi (Opcional)" para conocer los pasos de operación.



## ● Update (Actualización)

Utilice el puerto USB del panel lateral para actualizar el firmware de su osciloscopio mediante un dispositivo de memoria USB. Consulte "Actualizar el firmware de su Instrumento".

## Configurar el sistema de pantalla (Mostrar)

Seleccione la tecla "inicio"  para abrir el panel de menú. Seleccione la tecla de función **Mostrar** (Display) en el panel, el menú de pantalla se mostrará de la siguiente manera:

Menú de Funciones	Configuración		Descripción
Tipo	Pun. (Puntos) Vect (Vectorial)		Solo se muestran los puntos de muestreo. El espacio entre los puntos de muestreo adyacentes en la pantalla se rellena en forma vectorial.
Persistenc & Color	Persistenc Desa	Desa 1 Seg 2 Seg 5 Seg Infinito	Establecer el tiempo de persistencia.
	Color	Actv Desa	Activar / Desactivar la función de temperatura de color.
Frecuencim	Actv Desa		Activa o desactiva el contador.
Borrar			Borra los resultados de adquisiciones anteriores de la pantalla. El osciloscopio comenzará a acumular adquisiciones nuevamente.

## Persist

Cuando se utiliza la función de Persistencia, se puede simular el efecto de persistencia de visualización de un osciloscopio con tubo de rayos catódicos. Los datos originales retenidos se muestran con un color atenuado, mientras que los nuevos datos aparecen con un color brillante.

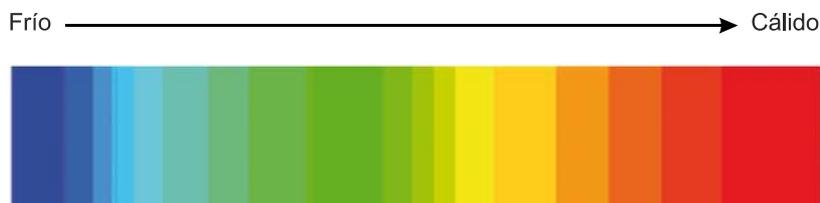
1. Seleccione la tecla "inicio"  para abrir el panel del menú. Seleccione la tecla de función **Mostrar** en el panel.
2. En el menú inferior seleccione **Persistenc & Color**.
3. En el menú derecho seleccione **Persistenc** (Persistencia).
4. En el menú **Tiempo**, elija el tiempo de persistencia, que incluye **Desa** (desactivado), **1 segundo**, **2 segundos**, **5 segundos** e **Infinito**. Cuando se selecciona la opción Infinito, los puntos de medición se almacenarán hasta que se modifique el valor de control. Seleccione **Desa** para desactivar la persistencia y borrar la pantalla.



5. En el menú inferior, seleccione "**Borrar**" para eliminar los resultados de adquisiciones anteriores de la pantalla. El osciloscopio comenzará a acumular adquisiciones nuevamente.

## Color

6. La función de temperatura de color utiliza una gradación de colores para indicar la frecuencia de ocurrencia de los eventos.
7. Los colores cálidos, como rojo y amarillo, indican eventos que ocurren con frecuencia alta.
8. Los colores fríos, como azul y verde, indican eventos que ocurren con baja frecuencia.



- (1) Seleccione la tecla "inicio"  para abrir el panel del menú. Seleccione la tecla de función **Mostrar** (pantalla) en el panel.
- (2) En el menú inferior, seleccione Persistencia y Color **Persistir&Color**.
- (3) En el menú derecho, seleccione Color y elija entre **Actv / Desa**. Activar / Desactivar.

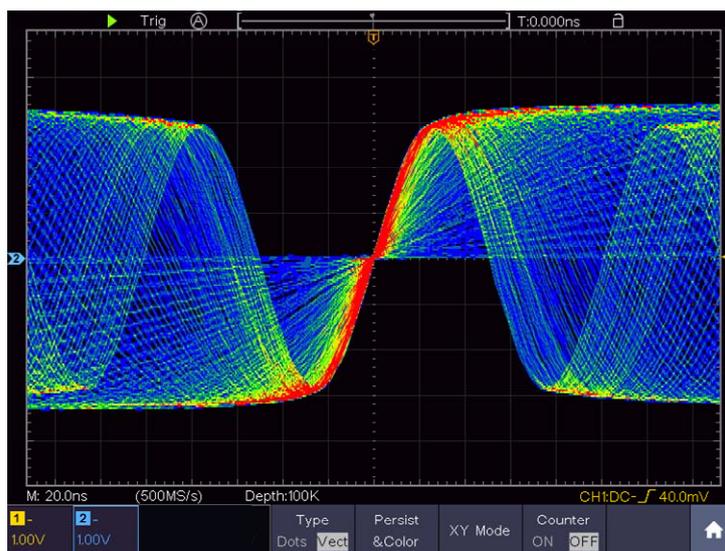


Figura 4-6 La función de temperatura de color está activada.



## Frecuencímetro (Frecuencim)

Es un frecuencímetro de 6 dígitos y un solo canal. El contador solo puede medir la frecuencia del canal de activación (trigger). El rango de frecuencias va desde 2 Hz hasta el ancho de banda completo. El contador solo se puede habilitar si el canal medido está en el modo Flanco del tipo de activación Único. El contador se muestra en la parte inferior derecha de la pantalla.



Para activar la función frecuencímetro, siga los siguientes pasos:

1. Seleccione la tecla "inicio" , seleccione la tecla de función **Trig Menu** en el panel, Establezca el tipo de activación en **Único**, configure el modo de activación en **Flanco** y seleccione la fuente de señal.
2. Seleccione la tecla "inicio" , y seleccione la tecla de función **Mostrar** en el panel.
3. Seleccione **Frecuencim**, en el menú inferior como **Actv / Desa**.

## Guardar y Recuperar una Forma de Onda

Seleccione la tecla de "inicio"  para abrir el panel de menú. Seleccione la tecla de función **Guardar** en el panel. Podrá guardar formas de onda, configuraciones, imágenes de pantalla, registros o clonar la forma de onda.

La descripción del Menú de la Función **Guardar** se muestra en la siguiente tabla:

Menú de Funciones	Config.	Descripción
Tipo	Forma Configurar	Elija el tipo de guardado. Para el tipo grabar, ver " <b>¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.</b> " Grabar / Reproducir formas de onda.
	Imagen Grabar Clon Onda	Para el tipo <b>Clonar "Onda corta"</b> .
Cuando el Tipo es Onda (Forma de Onda):		
Tipo Clon Onda	Formato (Menú derecho)	Para almacenamiento interno, solo se puede seleccionar BIN. Para almacenamiento externo, el formato puede ser BIN, TXT o CSV.
Fuente	<input type="checkbox"/> CH1 <input type="checkbox"/> CH2	Seleccione la forma de onda que desea guardar. (Si un canal está desactivado, la opción correspondiente estará deshabilitada).

Objeto & Mostrar	Objeto	Onda 0 a Onda 89	Elija la dirección en la que desea guardar o desde la que desea recuperar la forma de onda.
	Mostrar	Act Desa	<p>Recupere o cierre la forma de onda almacenada en la dirección actual del objeto.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Si <b>Mostrar</b> está en <b>Act</b> y hay una forma de onda guardada, esta se mostrará en pantalla junto con el número de dirección e información relevante en la parte superior izquierda de la pantalla.</li> <li>- Si la dirección está vacía, aparecerá el mensaje "<i>Ninguno</i>".</li> </ul>
	Cerrar Todo		Cierra todas las formas de onda almacenadas en las direcciones de objetos.
Almacen		Interno Externo	<p>Guarda en el almacenamiento interno o en una memoria USB.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Si se selecciona <b>Externo</b>, la forma de onda se guardará de acuerdo con la longitud de registro actual (consulte "<i>Menú de Longitud de Registro</i>").</li> <li>- El nombre del archivo es editable.</li> <li>- Los archivos de forma de onda en formato <b>BIN</b> pueden abrirse con software de análisis de formas de onda.</li> </ul>
Cuando el tipo es Config el menú se muestra de la siguiente manera:			
Config		Config 0 ..... Config 19	Dirección de la configuración
Guardar			Guarda la configuración actual del osciloscopio en el almacenamiento interno.
Cargar			Recupera la configuración desde la dirección seleccionada.
Cuando el Tipo es <b>Config</b> (Configuración):			
Guardar			<p>Guarda la pantalla actual.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- El archivo solo se puede almacenar en una memoria USB, por lo que debe estar conectada previamente.</li> <li>- El nombre del archivo es editable.</li> <li>- El archivo se guarda en formato <b>BMP</b>.</li> </ul>



## Guardar y Recuperar la Forma de Onda

El osciloscopio puede almacenar hasta 100 formas de onda, que pueden visualizarse simultáneamente con la forma de onda actual. Sin embargo, las formas de onda recuperadas no pueden ser ajustadas.

Para guardar la forma de onda de CH1, CH2 y Math en la dirección 1, siga los siguientes pasos:

1. Activar los canales **CH1**, **CH2** y **Math**.
2. Seleccione la tecla de "inicio"  para abrir el menú del panel. Seleccione la tecla de función **Guardar**.
3. **Guardar:** Seleccionar **Tipo** en el menú inferior y luego **ClonOnda** en el menú izquierdo.
4. Seleccionar **Almacenamiento** en el menú inferior y elegir **Interno** en el menú derecho.
5. Seleccionar **Fuente** en el menú inferior y marcar **CH1**, **CH2** y **Math** en el menú derecho.
6. Seleccionar **Objeto & Mos** en el menú inferior y elegir **Onda1** como dirección en el menú izquierdo.
7. Seleccionar **Guardar** en el menú inferior para almacenar la forma de onda.
8. **Recuperar:** Seleccionar **Objeto & Mostrar** en el menú inferior y elegir **Forma1** en el menú izquierdo. En el menú derecho, configurar **Mostrar Actv**. La forma de onda almacenada se mostrará en la pantalla junto con el número de dirección y la información relevante en la parte superior izquierda.

Para guardar la forma de onda de CH1 y CH2 en una memoria USB como archivo BIN, siga estos pasos:

1. Activar los canales **CH1** y **CH2**.
2. Seleccione la tecla de "inicio"  para abrir el menú del panel. Seleccione la tecla de función **Guardar**.
3. **Guardar:** Seleccionar **Tipo** en el menú inferior y luego **Onda** en el menú izquierdo.
4. Seleccionar **Almacen (Almacenamiento)** en el menú inferior y elegir **Externo** en el menú derecho.
5. Seleccionar **Tipo** en el menú inferior y elegir **BIN** en el menú derecho como formato de almacenamiento.
6. Seleccionar **Fuente** en el menú inferior y marcar **CH1** y **CH2** en el menú derecho.



7. Seleccionar **Almacen** (guardar) en el menú inferior. Aparecerá un teclado en pantalla para editar el nombre del archivo. El nombre predeterminado será la fecha y hora del sistema. Presionar la tecla  en el teclado para confirmar.
8. **Recuperar**: Los archivos de forma de onda en BIN pueden abrirse con el software de análisis de formas de onda.

### Consejo:

Independientemente del **Tipo** seleccionado en el menú Guardar, puede guardar la forma de onda presionando la tecla **Copy** en cualquier interfaz de usuario. Si el **Almacenamiento** está configurado en "**Externo**", debe insertar una memoria USB. Consulte la sección siguiente para más detalles sobre la instalación de la unidad USB y la asignación de un nombre al archivo.

### Guardar la imagen actual de la pantalla:

Las capturas de pantalla **solo pueden almacenarse en una memoria USB**, por lo que es necesario conectar una unidad USB al osciloscopio.

1. Insertar la memoria USB en el "Puerto USB Host" del dispositivo (Figura 3-2 Panel Lateral). Si aparece un icono  en la esquina superior derecha de la pantalla, la memoria USB se ha reconocido correctamente. Si la memoria USB no se detecta, formatearla según las instrucciones en "Requisitos del disco USB".
2. Una vez instalada la memoria USB, seleccionar la tecla "inicio"  para abrir el menú del panel. Seleccionar la tecla de control del panel **Guardar**.
3. Seleccionar **Tipo** en el menú inferior y luego **Imagen** en el menú izquierdo.
4. Seleccionar **Almacen** en el menú inferior. Aparecerá un teclado en pantalla para editar el nombre del archivo. El nombre predeterminado será la fecha y hora del sistema. Pulsar la tecla  para confirmar.

### Requisitos del disco USB

El formato compatible para la memoria USB es **FAT32**, y el tamaño de la unidad de asignación no debe superar los **4K**. También se admite el almacenamiento masivo en USB. Si la memoria USB no funciona correctamente, debe formatearse en el formato compatible y volver a intentarlo. Existen dos métodos para formatear la memoria USB: usando la función proporcionada por el sistema. Usando herramientas de formateo especializadas. (Obligatorio para memorias USB de 8 GB o más).



## Utilice la función proporcionada por el sistema para formatear el disco USB

- 1 Conecte el disco USB al PC.
- 2 Haga clic con el botón derecho en **Equipo** - ingresar a la interfaz de administración de equipos.
- 3 Haga clic en el menú Administración de discos y se mostrará información sobre el disco USB en el lado derecho con las marcas rojas 1 y 2.

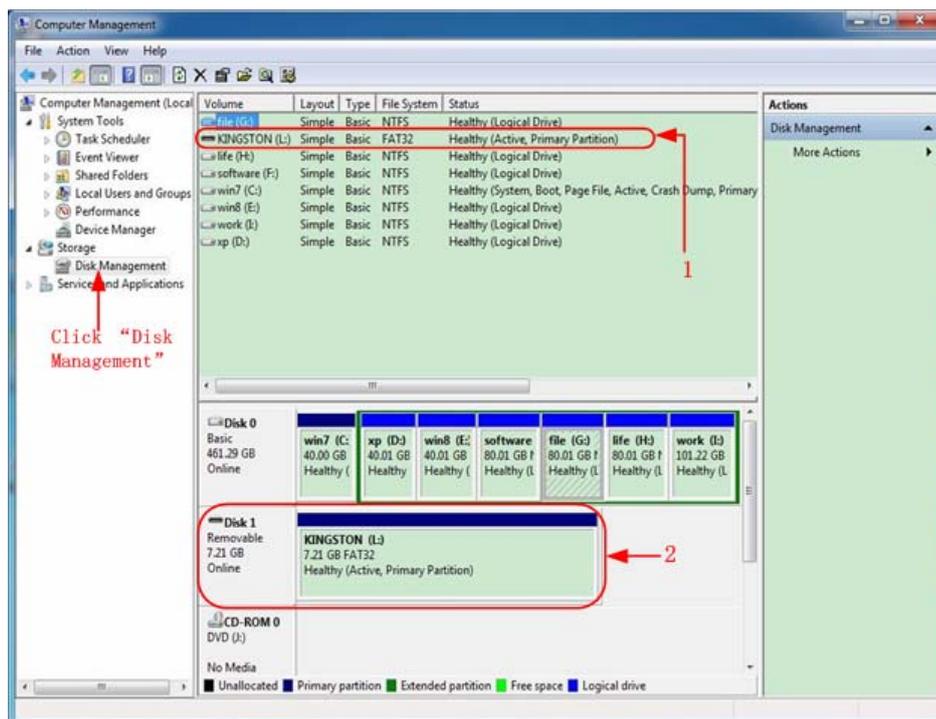


Figura 4-7 : Administración de discos del PC

- 4 Haga clic con el botón derecho en 1 o 2 áreas de marca roja, elija **Formato**. Y el sistema mostrará un mensaje de advertencia, haga clic en **Sí**.

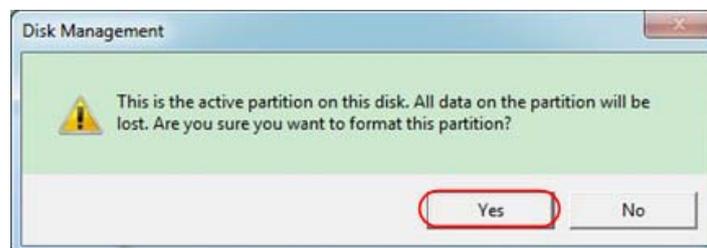


Figura 4-8: Advertencia de formato del disco USB

- 5 Configure el sistema de archivos como FAT32, tamaño de unidad de asignación 4096. Marque "**Dar formato rápido**" para ejecutar un formateo rápido. Haga clic en **Aceptar** y luego en **Aceptar** en el mensaje de advertencia.

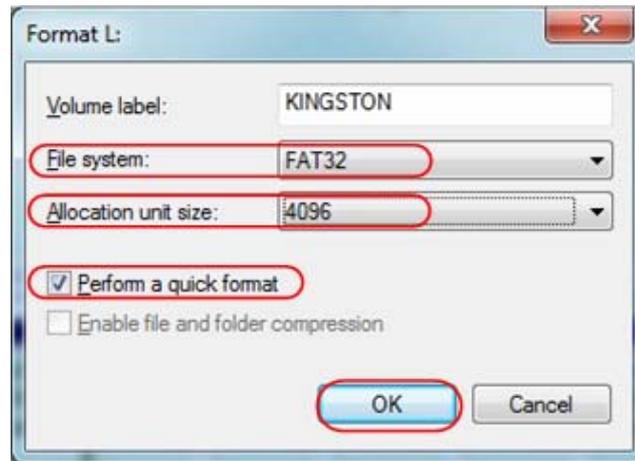


Figura 4-9: Formatear la configuración del disco USB

## 6 Proceso de formateo.

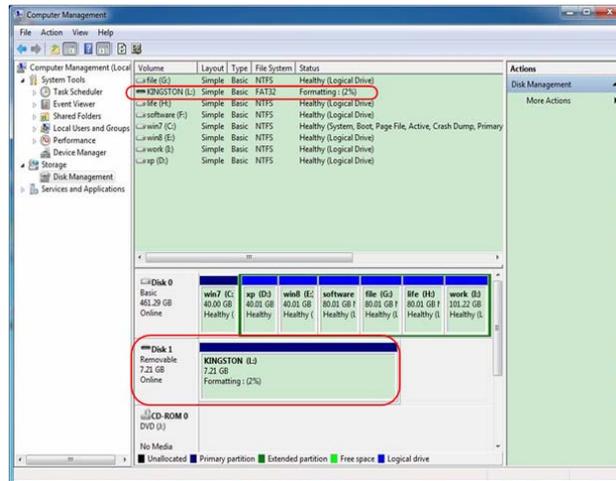


Figura 4-10: Formateo del disco USB

- 7 Verificar que la memoria USB esté en formato FAT32 con un tamaño de unidad de asignación de 4096 después del formateo.

## Use Minitool Partition Wizard para formatear

URL de descarga: <http://www.partitionwizard.com/free-partition-manager.html>

**Sugerencia:** Hay muchas herramientas para el formateo de discos USB en el mercado, Minitool Partition Wizard, es un ejemplo.

1. Conecte el disco USB al PC.
2. Abra el software **Minitool Partition Wizard**.
3. Haga clic en **Reload Disk** en el menú desplegable en la parte superior izquierda o pulse el teclado F5, y la información sobre el disco USB se mostrará en el lado derecho con las marcas rojas 1 y 2.

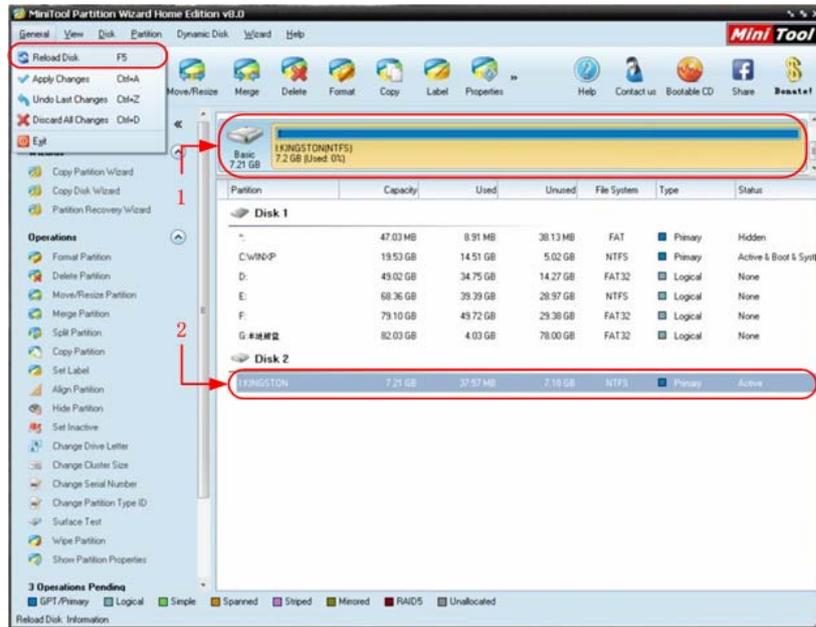


Figura 4-11: Cargar disco

4. Haga clic con el botón derecho en 1 o 2 áreas de marca roja, elija **Format** .



Figura 4-12: Elija el formato

5. Configure el sistema de archivos FAT32, tamaño de clúster 4096. Haga clic en **OK**.

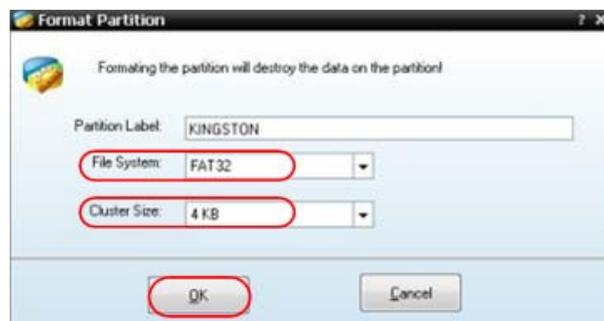


Figura 4-13: Configuración de formato



- Haga clic en **"Apply"** en la parte superior izquierda del menú. Luego haga clic en **Sí** en la advertencia emergente para comenzar a formatear.



Figura 4-14: Aplicar configuración

- Proceso de formateo



Figura 4-15: Proceso de formato

- Confirmar que la memoria USB se ha formateado correctamente

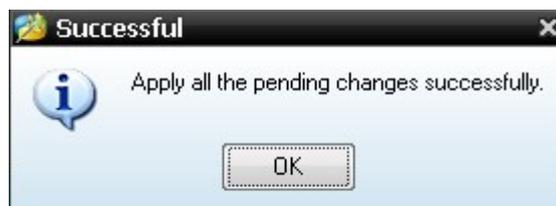


Figura 4-16: Formateado correctamente



## Grabar / Reproducir Formas de Onda

Seleccione la tecla "Inicio"  para abrir el panel de menú. Seleccione la tecla de control **Guardar** en el panel. Seleccione **Tipo** en el menú inferior **Grabar** en el menú de la izquierda.

La función de grabación de formas de onda permite registrar la onda de entrada en tiempo real. Se puede ajustar el intervalo entre cuadros grabados en un rango de 10 ms - 10 s. El número máximo de cuadros es 1000, lo que permite un mejor análisis mediante la función de reproducción y almacenamiento. El medio de almacenamiento contiene dos tipos: Interno y Externo.

Cuando el medio de almacenamiento es interno, la función de grabación de ondas (Wave Record) incluye cuatro modos: Desa (desactivar), Grabar, Playback, (Reproducir) y Almacen (guardar).

Cuando el medio de almacenamiento es externo, la función de grabación de ondas incluye dos modos: Desa (desactivar) y Grabar.

**Grabar:** Permite grabar ondas a intervalos definidos hasta alcanzar el fotograma final configurado.

El menú de grabación (almacenamiento interno) se muestra de la siguiente manera:

Menú	Config	Descripción
Modo	Desa Grabar Repr Almacen	Desactivar la grabación. Configurar el menú de grabación. Configurar el menú de reproducción. Configurar el menú de almacenamiento.
Conf Marco	Marco Fin Intervalo Infinito	Seleccionar  o  para seleccionar el intervalo entre cuadros grabados (10 ms - 10 s).
Actualizar	Act Desa	Actualiza la onda durante la grabación. Detiene la actualización.
Operar	Play Stop	Comienza la grabación. Detiene la grabación.

**Reproducir (Playback):** Reproduce las formas de onda grabadas o almacenadas.  
Menú de reproducción:

Menú	Config.	Descripción
Configuración de Marco	Marco Inicio	Pulsar  o  para seleccionar el cuadro de inicio de reproducción (1 - 1000).
	Marco Fin	Pulsar  o  para seleccionar el cuadro final de reproducción (1 - 1000).
	Marco Actual	Pulsar  o  para seleccionar el cuadro actual de reproducción (1 - 1000).
	Intervalo	Pulsar  o  para seleccionar el intervalo entre cuadros reproducidos (10 ms - 10 s).

Actualizar	Ciclo Único	Reproduce la onda de forma continua. Reproduce la onda una sola vez.
Operar	Play Stop	Inicia la reproducción. Detiene la reproducción.

**Almacen (Almacenamiento)** : Guarda la onda actual según los cuadros de inicio y fin establecidos.

El menú de Almacenamiento se muestra de la siguiente manera:

Menú	Config.	Descripción
Modo Almacen	Marco Inic	Pulsar <b>+</b> o <b>-</b> para seleccionar el número del cuadro de inicio a almacenar (1 - 1000).
	Marco Fin	Pulsar <b>+</b> o <b>-</b> para seleccionar el número de cuadro de fin a almacenar (1 - 1000).
Almacen		Guarda el archivo de grabación de la onda en la memoria interna.
Carga		Carga el archivo de grabación de la onda desde la memoria.

Para utilizar la función de grabación de ondas, siga los siguientes pasos:

- (1) Seleccione  para abrir el panel de menú. Seleccione la tecla de función **Guardar** en el panel.
- (2) En el menú inferior, seleccione **Tipo**, luego elija **Grabar** en el menú de la izquierda.
- (3) En el menú inferior, seleccione **Modo**, luego elija **Desa** (desactivar) en el menú de la derecha.
- (4) En el menú inferior, seleccione **Almacen** (Almacenamiento) y elija **Interno**.
- (5) En el menú inferior, seleccione **Modo**, luego elija **Grabar** en el menú de la derecha.
- (6) En el menú inferior, seleccione **Conf Marco** y establezca **Marco Fin** e **Intervalo** en el menú de la derecha.
- (7) En el menú inferior, configure **Actualizar**.
- (8) En el menú inferior, seleccione **Operar** y elija **Play** (Reproducir).
- (9) En el menú inferior, seleccione **Modo**, luego elija **Playback** reproducir en el menú de la derecha. Configure Conjunto de cuadros **Conf Marco** y Modo de reproducción, luego seleccione **Operar** como **Play** (Reproducir).
- (10) Para guardar la onda grabada, seleccione **Modo** en el menú inferior, elija **Almacen** (Almacenamiento) en el menú de la derecha. Luego, seleccione **Conf Marco** en el menú inferior para establecer el rango de cuadros a almacenar y seleccione **Guardar**.
- (11) Para cargar la onda almacenada en la memoria interna, seleccione **Carga** en el menú inferior y, luego, ingrese al modo Reproducción **Play** para analizar la onda.

**Nota:** Durante la reproducción de la onda, las funciones de muestreo, disparo o visualización no estarán disponibles.



Cuando el medio de almacenamiento es Externo, la función de grabación de ondas solo tiene dos modos: **Apag** y **Grabar**.

Menú de grabación (Almacenamiento Externo) se muestra de la siguiente manera:

Menú	Config.	Descripción
Modo	Desa Grabar	Cierra la función de grabación de ondas. Abre el menú de grabación.
Conf Marco	MarcoFin	Pulsar <b>+</b> o <b>-</b> para seleccionar el número de fotogramas a grabar (1 – 900,000).
	Intervalo	Pulsar <b>+</b> o <b>-</b> para seleccionar el intervalo entre fotogramas grabados (10 ms - 10 s).
	Infinito	Graba infinitamente hasta llenar el medio de almacenamiento seleccionado.
Actualizar	Actv Desa	Actualiza la onda durante la grabación. Detiene la actualización.
Operar	Play Stop	Comienza a grabar. Detiene la grabación.

**Nota:**

Ambas formas de onda de los Canales 1 y 2 se grabarán. Si un canal se apaga durante la grabación, la forma de onda de ese canal será inválida en el modo de reproducción.

Para usar la grabación de ondas en almacenamiento externo, siga estos pasos:

1. Pulsar  para abrir el panel del menú. Haga clic en la tecla de función **Guardar** en el panel.
2. Seleccione Tipo en el menú inferior y, en el menú izquierdo, seleccione **Grabar**.
3. Seleccione **Modo** en el menú inferior, y luego seleccione **Apag** en el menú derecho.
4. En el menú inferior, seleccione **Almacen** como Externo.
5. Seleccione **Modo** en el menú inferior, y luego seleccione **Grabar** en el menú derecho.
6. Seleccione **Conf Marco** en el menú inferior, y configure **Marco Fin** e **Intervalo** en el menú derecho. Si desea grabar ondas en almacenamiento externo de forma infinita, seleccione **Infinito** en el menú derecho; el campo **MarcoFin** mostrará “-”.
7. En el menú inferior, configura **Actualizar**.
8. En el menú inferior, seleccione **Operar** como Play.

**Conecte el dispositivo externo al PC; el archivo grabado se llama wave\_record\_0.bin. Abra el software y siga los siguientes pasos para reproducir la forma de onda.**



1. Seleccione **Communications** → **Auto Player**.
2. Transfiere la forma de onda grabada desde el equipo.
3. Agrega los archivos que se hayan transferido correctamente.
4. Configura el modo de reproducción y el retardo de tiempo.
5. Haga clic en el botón verde en la esquina izquierda para comenzar la reproducción de la forma de onda.

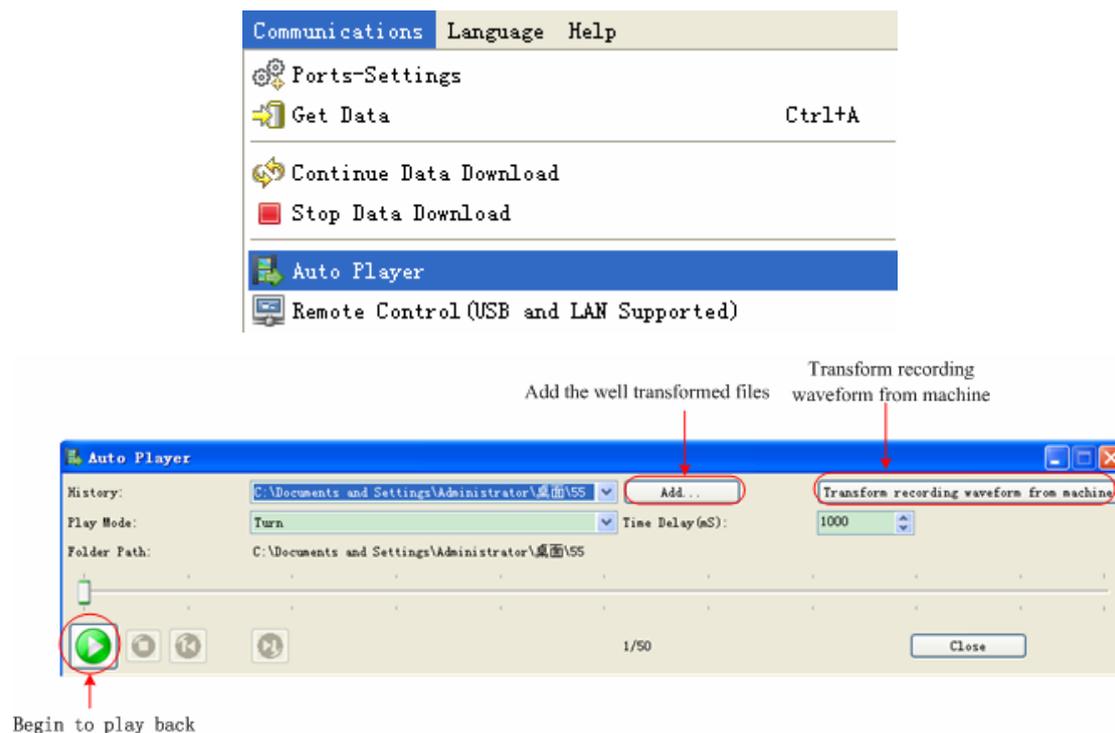


Figura 04-17: Reproducción de forma de onda por software

## Clonar y Recuperar una forma de Onda

Pulsar  para abrir el panel del menú. Seleccione la tecla de función **Guardar** en el panel. Seleccione **Tipo** en el menú inferior y luego seleccione **Clon Onda** en el menú izquierdo.

Puede clonar las formas de onda de uno o dos canales entre dos cursores, y guardarlas como una forma de onda clonada en un dispositivo de memoria USB.

Los archivos de forma de onda clonados guardados en un dispositivo USB se almacenan con la extensión .ota.

También puede utilizar el generador de señales WE para leer archivos .ota y recuperar las formas de onda clonadas.



El menú Clonar forma de onda se muestra de la siguiente manera:

Menú	Config.	Descripción
Tipo	Clon onda	Selececciona la función de clonado.
Fuente	Modo	Selecciona el modo de fuente.
	Out1	La forma de onda clonada incluye una señal, que se usará en AG Out1.
	Out2	La forma de onda clonada incluye una señal, que se usará en AG Out2.
	Out1&Out2	The cloned waveform includes two waveforms, which will be used for AG Out1 and AG Out2.
Fuente	Salida AG Out1 CH1 CH2	La forma de onda clonada incluye dos señales, que se usarán en AG Out1.
	Salida AG Out2 CH1 CH2	La forma de onda clonada incluye dos señales, que se usarán en AG Out2.
Línea	a	Selecciona la línea <b>a</b> para seleccionarla y desliza hacia la izquierda/derecha para moverla.
	b	Selecciona la línea <b>b</b> para seleccionarla y desliza hacia la izquierda/derecha para moverla.
	ab	<b>ab</b> enlaza ambas líneas: al mover una, se mueven juntas.
	x	<b>x</b> ajusta automáticamente los cursores a toda la pantalla. La información de la forma de onda aparece en la esquina inferior izquierda de la pantalla.
		 <p><b>Nota:</b> Si aparece "Out Of Limits" en la información o el mensaje "Waveform points beyond the limit." en la pantalla, significa que la longitud de la forma de onda clonada excede el límite permitido. Cuando el modo de fuente es Out1 o Out2, la longitud máxima es de 2 M; Cuando el modo de fuente es Out1&amp;Out2, la longitud máxima es de 1 M. Seleccionar la tecla inicio  para abrir el panel del menú. Seleccione la tecla de función <b>Adquirir</b> del panel, seleccione Longitud en el menú inferior y ajuste la longitud de registro a un valor menor.</p>
Almacen	Guarda la forma de onda entre los dos cursores en un dispositivo USB. Inserta el dispositivo en el puerto lateral. Si aparece el icono  en la parte superior derecha, el USB fue detectado con éxito. Si no es reconocido, formatea el dispositivo siguiendo las instrucciones de la sección "Requerimientos disco USB". El nombre del archivo será, por defecto, la fecha y hora actual del sistema. El archivo se guardará en formato .OTA.	



### Para guardar la forma de onda del CH1 en una memoria USB:

- (1) Seleccione la tecla inicio  para abrir el panel de menú. Seleccione la tecla de función **Guardar**, en panel.
- (2) Seleccione **Tipo** en el menú inferior, seleccione **Clon Onda** en el menú de la izquierda.
- (3) Seleccione **Fuente** en el menú inferior y en el menú derecho, seleccione el **Modo como Out1**.
- (4) Seleccione Salida **AG Out1** como **CH1** en el menú derecho.
- (5) Seleccione **Línea** en el menú inferior. Si selecciona **a** o **b**, deslice para mover el cursor. Si selecciona **ab**, deslice para mover el par de cursores. Si selecciona **x**, se seleccionará automáticamente toda la pantalla.
- (6) Seleccione **Almacen** en el menú inferior. Aparecerá un teclado en pantalla para editar el nombre del archivo. Seleccione las teclas para ingresar el nombre, y luego seleccione la tecla  en el teclado para confirmar. La forma de onda clonada se guardará en el dispositivo USB como un archivo .OTA.

### Descripción del formato de datos del archivo de forma de onda OTA

Si el modo de fuente se establece en Out1 u Out2, el archivo OTA consta de dos partes: la cabecera del archivo y los datos del canal.

Si el modo de fuente se establece en Out1&Out2, el archivo OTA consta de tres partes: cabecera del archivo, datos del primer canal y datos del segundo canal.

La cabecera del archivo representa los parámetros de los datos, y se expresa como "nombre del parámetro + valor".

Cada nombre de parámetro es una cadena sensible a mayúsculas y minúsculas de 4 bytes. El valor del parámetro tiene una longitud mínima de 4 bytes.

#### 1. Descripción del formato de la cabecera del archivo:

##### 1) HEAD

Nom.del parámetro	Significado	Valor	Comentario
HEAD	Tamaño de la cabecera	Entero de 4 bytes	

**2) TIPO**

Nom.del parámetro	Significado	Valor	Comentario
TYPE	Model	Cadena de 12 bytes	

**3) BYTE**

Nom.del parámetro	Significado	Valor	Comentario
BYTE	Longitud de datos en bits	Entero de 4 bytes	

**4) SIZE**

Nom.del parámetro	Significado	Valor	Comentario
SIZE	Tamaño del archivo	Entero de 4 bytes	Para verificar la integridad del archivo

**5) VOLT**

Nom.del parámetro	Significado	Valor	Comentario
VOLT	División de voltaje (dividido por 400 representa la resolución del ADC). (Cuando el modo de fuente es Out1&Out2, corresponde a la división de voltaje del primer canal).	Float de 4 bytes	El valor indica voltaje (la unidad es mV), por ejemplo: 200 mV.

**6) SAMP**

Nom.del parámetro	Significado	Valor	Comentario
SAMP	Frecuencia de muestreo	Float de 4 bytes	La unidad es Sa/s (muestras por segundo).

**7) ADCB**

Nom.del parámetro	Significado	Valor	Comentario
ADCB	Bits del ADC (resolución del ADC)	Entero de 4 bytes	Puede ser de 8 bits o 12 bits.

**8) CHAN**

Nom.del parámetro	Significado	Valor	Comentario
CHAN	Número de canales	Entero de 4 bytes	Puede ser 1 o 2

**9) VOL2**

Nom.del parámetro	Significado	Valor	Comentario
VOL2	División de voltaje (dividido por 400 representa la resolución del ADC). (Para Out1&Out2, corresponde al segundo canal).	Float de 4 bytes	El valor indica el voltaje en milivoltios (mV), por ejemplo: 200 mV.



## 2. Datos

El tipo de dato es entero con signo (signed integer). Puede determinar el tipo de dato (**char**, **short int** o **int**) en función del parámetro BYTE. El rango válido está determinado por el parámetro ADCB. Por ejemplo, el rango válido para un ADC de 8 bits es de -127 a +127.

## Actualice el Firmware de su Instrumento

Utilice el puerto USB del panel lateral para actualizar el firmware del instrumento mediante un dispositivo de memoria USB.

**Requisitos del dispositivo de memoria USB:** Inserte un dispositivo USB en el puerto USB del panel lateral. Si el icono  aparece en la esquina superior derecha de la pantalla, el dispositivo ha sido instalado correctamente. Si el dispositivo USB no puede ser detectado, formatea el dispositivo siguiendo los métodos indicados en "Requisitos del disco USB".

 **Precaución:** Actualizar el firmware del instrumento es una operación delicada. Para evitar daños al equipo, no apague el instrumento ni retire el dispositivo USB durante el proceso de actualización.

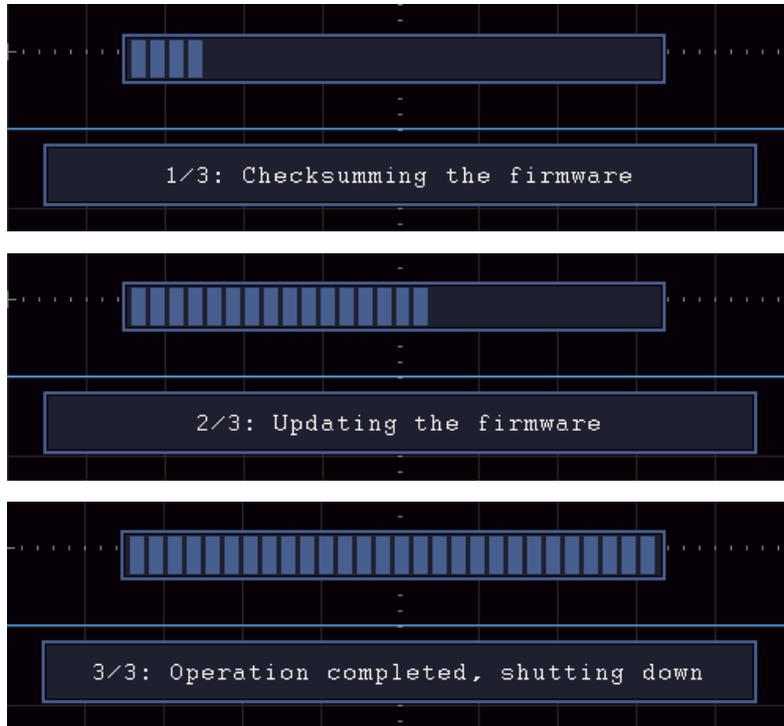
### Para actualizar el firmware de su instrumento, siga estos pasos:

1. Seleccione la tecla inicio  para abrir el panel de menú. Pulse la tecla **Utilidad** en el panel, seleccione **Función** en el menú inferior, **Configurar** en el menú izquierdo y **Acerca de** en el menú inferior. Visualice el modelo y la versión de firmware actualmente instalada.
2. Desde un PC, visite el sitio web y verifique si hay una versión de firmware más reciente. Descargue el archivo de firmware. El nombre del archivo debe terminar en .update. El nombre puede tener hasta 15 caracteres (incluyendo la extensión). Copie el archivo de firmware al dispositivo de memoria USB.
3. Inserte el dispositivo de memoria USB en el puerto lateral del instrumento.
4. Seleccione la tecla inicio  para abrir el panel de menú. Pulse la tecla **Utilidad** en el panel, seleccione **Función** en el menú inferior y **Actualizar** en el menú izquierdo.
5. Seleccione **Abrir** en el menú inferior; el instrumento mostrará un directorio con las carpetas del dispositivo USB. Gire el selector para seleccionar una carpeta y pulse **Abrir** para acceder a ella. Navegue hasta la carpeta donde se encuentra el archivo de firmware y seleccione el archivo con la extensión .update.
6. En el menú inferior, seleccione **Abrir**. Aparecerán los mensajes correspondientes.

```
Do not power off the instrument.
The internal data will be cleared.
Press <start> to execute.
Press any key to quit.
```



7. En el menú inferior, seleccione **Start** nuevamente. Las siguientes interfaces se mostrarán en secuencia. El proceso de actualización puede tardar hasta tres minutos. Una vez finalizado, el instrumento se apagará automáticamente.



8. Mantenga presionada la tecla para encender nuevamente el instrumento.

## Medidas Automáticas

Seleccione la tecla inicio para abrir el panel de menú. Pulse la tecla **Medición** (Medidas) para mostrar el menú **Medidas**. Se mostrará hasta 8 tipos de medidas en la parte inferior izquierda de la pantalla.

El osciloscopio ofrece 39 parámetros para medición automática, incluyendo: Periodo, Frecuencia, Medida, Pico-Pico, RMS, Máximo, Mínimo, Parte Superior, Base, Amplitud, Overshoot, Preshoot, Tiempo de Subida, Tiempo de bajada, Ancho de Pulso (+), Ancho de pulso (-), Ciclo de trabajo (+), Ciclo de trabajo (-), Pantalla, FRR, FRF, FFR, FFF, LRR, LRF, LFR, LFF, Retardo A→B  $\varphi$ , Retardo A→B  $\Psi$ , Ros de ciclo, Ros de Cursor, FRR, FRF, FFR, FFF, LRR, LRF, LFR, LFF, Fase A→B  $\varphi$ , Fase A→B  $\Psi$ , Conteo de Pulso (+), Conteo de Pulso (-), Conteo de Flancos Ascendentes, Conteo de Flancos Descendentes, Área, y Área por Ciclo. El menú de "Medidas Automáticas" se describe en la siguiente tabla:

	Menú	Descripción
Añadir	Tipo de Medida (menú izquierdo)	Seleccionar los tipos de medida.
	Fuente CH1 CH2	Seleccionar el Canal

	Añadir	Añade los tipos de medida seleccionados (mostrados en la parte inferior izquierda; solo puede agregar un máximo de 8 tipos).	
	Suprimir	Selecciona los tipos que desea eliminar.	
	Borrar Todo	Eliminar todas las medidas.	
Captura	Actv Desa	Muestra todas las medidas de la fuente seleccionada para Captura. Apaga la función de Captura.	
Fuente	CH1, CH2	Seleccione la fuente para Captura.	
Configurar	PuertAcces	PANT CRSR	Selecciona "Pantalla" o "Cursor" para definir el rango del cursor.
	Estadístic	Act Desa	Activa o desactiva las estadísticas de los valores medidos.
	Reset		Reinicia las estadísticas de medición.

## Medición

Solo si el canal de la forma de onda está en estado **Actv**, se puede realizar la medición. La medición automática no se puede realizar en las siguientes situaciones: 1) Sobre una forma de onda guardada. 2) Sobre una forma de onda de operación matemática (Waveform Math). 3) En el modo de disparo por video (Video Trigger Mode).

En el formato Scan, no se pueden medir el período ni la frecuencia.

Para medir el periodo y la frecuencia del canal CH1, siga los pasos a continuación:

1. Seleccione la tecla inicio  para abrir el panel de menú. Pulse la tecla **Medición** en el panel para mostrar el menú de funciones de medición automática.
2. Seleccione **Añadir** en el menú inferior.
3. En el menú izquierdo Tipo, seleccione **Período** (deslice el dedo para buscar la función).
4. En el menú derecho, seleccione Fuente como **CH1**.
5. En el menú de la derecha, seleccione **Añadir**. Se añade el tipo de período.
6. En el menú izquierdo Tipo, seleccione **Frecuencia**.
7. En el menú derecho, seleccione Fuente como **CH1**.
8. En el menú derecho, seleccione **Añadir**.
9. El tipo de medida **Frecuencia** será agregado.

El valor medido se mostrará automáticamente en la parte inferior izquierda de la pantalla.

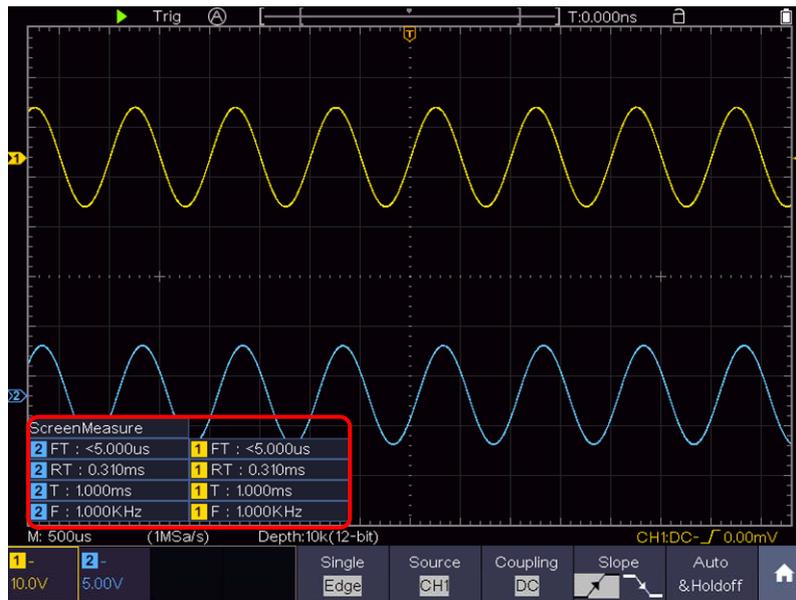


Figura 04-18 Medida automática

## Medición automática de parámetros de voltaje

Los osciloscopios ofrecen mediciones automáticas de voltaje, incluyendo: Promedio, Pico a Pico (PK-PK), RMS, Máximo (Max), Mínimo (Min), Parte Superior (Top), Base, Amplitud, Sobreimpulso (Overshoot), Preimpulso (Preshoot), RMS por ciclo (Cycle RMS) y RMS por cursor (Cursor RMS).

La Figura a continuación muestra un pulso con algunos de los puntos de medición de voltaje.

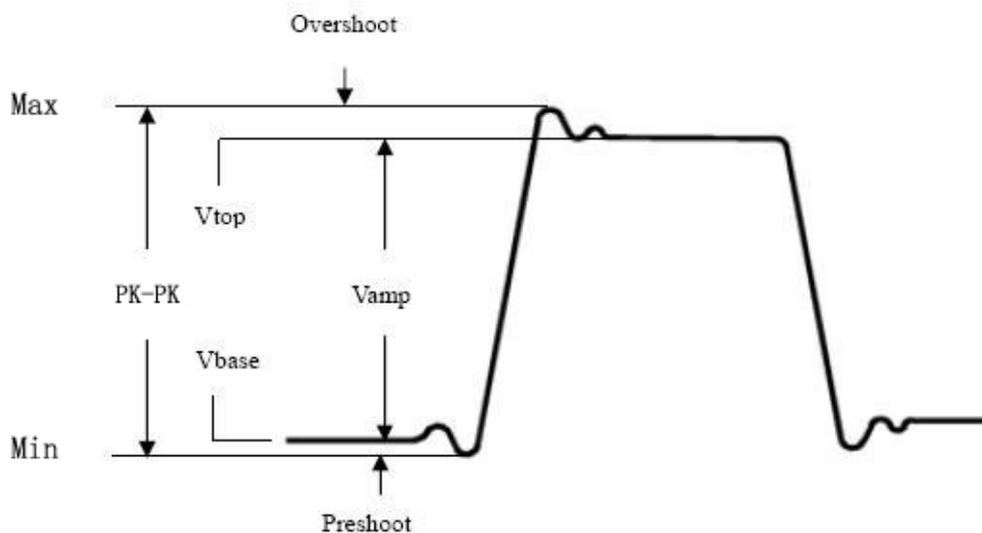


Figura 01-19

**Promedio:** La media aritmética a lo largo de toda la forma de onda.  
**PK-PK:** (Pico a Pico): Voltaje de pico a pico.



**RMS:** Valor cuadrático medio verdadero (Root Mean Square) sobre toda la forma de onda.

**Max (Máximo):** Amplitud máxima. El voltaje de pico más positivo medido en toda la forma de onda.

**Min (Mínimo):** Amplitud mínima. El voltaje de pico más negativo medido en toda la forma de onda.

**Top (Parte Superior):** Voltaje de la parte plana superior de la forma de onda, útil para formas de onda cuadradas o de pulso.

**Base:** Voltaje de la parte plana inferior de la forma de onda, útil para formas de onda cuadradas o de pulso.

**Amplitud:** Voltaje entre Vtop y Vbase de una forma de onda.

**Overshoot (Sobreimpulso):** Definido como  $(V_{max} - V_{top}) / V_{amp}$ , útil para formas de onda cuadradas y de pulso.

**Preshoot (Preimpulso):** Definido como  $(V_{min} - V_{base}) / V_{amp}$ , útil para formas de onda cuadradas y de pulso.

**Ciclo RMS (RMS por ciclo):** Valor cuadrático medio verdadero sobre el primer periodo completo de la forma de onda.

**Cursor RMS (RMS por cursor):** Valor cuadrático medio verdadero sobre el intervalo definido por dos cursores.

## Medida Automática de parámetros de Tiempo

Los osciloscopios proporcionan mediciones automáticas de parámetros de tiempo, incluyendo: Período, Frecuencia, Tiempo de subida (Rise Time), Tiempo de bajada (Fall Time), Ancho de pulso positivo (+PulseWidth), Ancho de pulso negativo (-PulseWidth), Ciclo de trabajo positivo (+Duty Cycle), Ciclo de trabajo negativo (-Duty Cycle), Retardo A→B  $\Phi$ , Retardo A →B  $\Psi$ , Ciclo de trabajo en pantalla (Screen Duty), Fase A→B  $\Phi$ , y Fase A→B  $\Psi$ , además de FRR, FRF, FFR, FFF, LRR, LRF, LFR, LFF.

La figura muestra un pulso con algunos de los puntos de medición de tiempo.

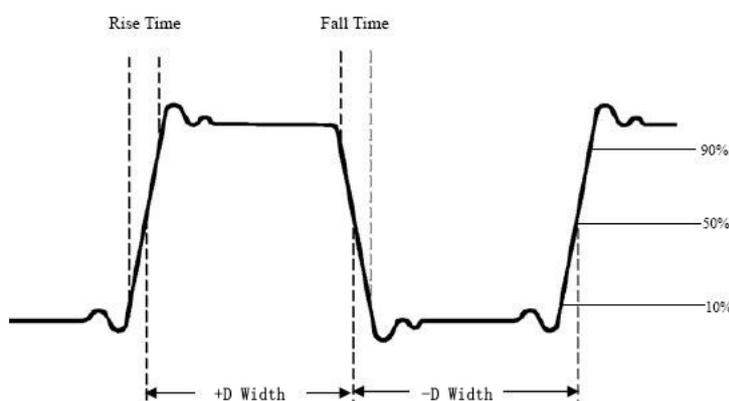


Figura 04-20



**Tiempo de subida:** Tiempo que tarda el flanco ascendente del primer pulso en la forma de onda en subir del 10% al 90% de su amplitud.

**Tiempo de bajada:** Tiempo que tarda el flanco descendente del primer pulso en la forma de onda en caer del 90% al 10% de su amplitud.

**Ancho de Pulso +** (Ancho de pulso positivo): Ancho del primer pulso positivo medido en los puntos del 50% de la amplitud.

**Ancho de Pulso -** (Ancho de pulso negativo): Ancho del primer pulso negativo medido en los puntos del 50% de la amplitud.

**Ciclo de Trabajo+:** (Ciclo de trabajo positivo): Definido como +Ancho/Período.

**Ciclo de Trabajo-:** (Ciclo de trabajo negativo): Definido como -Ancho/Período.

**Retardo A→B ⌘**: Retardo entre dos canales medido en el flanco ascendente.

**Retardo A→B ⌘**: Retardo entre dos canales medido en el flanco descendente.

**Ciclo de Trabajo:** (Ciclo de trabajo en pantalla): Definido como (Ancho del pulso positivo) / (Período completo en pantalla).

**Fase A→B ⌘**: Diferencia de fase calculada según el "Retardo A→B" ⌘ y el período de la fuente A, expresado en grados.

Fórmula: La fórmula de cálculo es como se muestra a continuación:

$$\text{Fase A} \rightarrow \text{B} \text{ ⌘} = (\text{Retardo A} \rightarrow \text{B} \text{ ⌘} \div \text{Período de la fuente A}) \times 360^\circ$$

**Fase A→B ⌘**: Diferencia de fase calculada de acuerdo con el "Retardo" Delay A→B ⌘ y el período de la fuente A, expresada en grados. La fórmula de cálculo es como se muestra a continuación:

$$\text{Fase A} \rightarrow \text{B} \text{ ⌘} = (\text{Retardo A} \rightarrow \text{B} \text{ ⌘} \div \text{Período de la fuente A}) \times 360^\circ$$

**Nota sobre las siguientes medidas de Retardo:**

La Fuente A y la Fuente B pueden configurarse en el menú de función de medición automática.

**FRR:** Tiempo entre el primer flanco de subida de la Fuente A y el primer flanco de subida de la Fuente B.

**FRF:** Tiempo entre el primer flanco de subida de la Fuente A y el primer flanco de bajada de la Fuente B.

**FFR:** Tiempo entre el primer flanco de bajada de la Fuente A y el primer flanco de subida de la Fuente B.

**FFF:** Tiempo entre el primer flanco de bajada de la Fuente A y el primer flanco de bajada de la Fuente B.

**LRR:** Tiempo entre el primer flanco de subida de la Fuente A y el último flanco de subida de la Fuente B.

**LRF:** Tiempo entre el primer flanco de subida de la Fuente A y el último flanco de bajada de la Fuente B.

**LFR:** Tiempo entre el primer flanco de bajada de la Fuente A y el último flanco de subida de la Fuente B.

**LFF:** Tiempo entre el primer flanco de bajada de la Fuente A y el último flanco de bajada de la Fuente B.



## Otras Medidas

**Núm Pulso+** : El número de pulsos positivos que superan el cruce de referencia media en la forma de onda.

**Núm Pulso-** : El número de pulsos negativos que caen por debajo del cruce de referencia media en la forma de onda.

**Flanco Ascendente** : El número de transiciones positivas desde el valor de referencia bajo al valor de referencia alto en la forma de onda.

**Flanco Descendente** : El número de transiciones negativas desde el valor de referencia alto al valor de referencia bajo en la forma de onda.

**Área** : El área de toda la forma de onda dentro de la pantalla y la unidad es voltio-segundo. El área medida por encima de la referencia cero (es decir, el desplazamiento vertical) es positiva; el área medida por debajo de la referencia cero es negativa. El área medida es la suma algebraica del área de toda la forma de onda dentro de la pantalla.

**Ciclo Área** : El área del primer período de la forma de onda en la pantalla y la unidad es voltio-segundo. El área por encima de la referencia cero (es decir, el desplazamiento vertical) es positiva y el área por debajo de la referencia cero es negativa. El área medida es la suma algebraica del área de todo el período de la forma de onda.

**Nota:** Cuando la forma de onda en la pantalla es menor que un período, el área del período medida es 0.

## Personalizar una Medida Automática

Puede personalizar las medidas automáticas utilizando gating y estadísticas.

- Pulse la tecla **Medicion**, y el menú de función de medida automática se mostrará en la parte inferior de la pantalla;
- Pulse la tecla **Configurar** en la parte inferior de la pantalla, el menú de configuración aparecerá en el lado derecho de la pantalla.
- Seleccione el menú **PuertAcces**. Hay dos menús: Pantalla y CRSR (Cursor) bajo el rango. Seleccione **Pantalla** y luego seleccione **Cursor**, o presione dos veces el botón de menú derecho **Pantalla** para establecer el rango del cursor.

### Estadístic

Seleccióne **Estadístic**, puede elegir **Actv** o **Desa** para habilitar o deshabilitar las estadísticas sobre el valor medido.

**Reset** (Reinicio de estadísticas): Reinicia las estadísticas de la medición.



## Medida con cursores

Seleccione la tecla inicio  para abrir el panel de menú. Pulse la tecla **Cursor** en el panel para cambiar al estado Actv (activado) y mostrar el menú de cursores. Seleccione nuevamente para desactivar los cursores.

### Medición con Cursores en Modo Normal:

La descripción del menú de cursores se muestra en la siguiente tabla:

Menú de Función	Configuración	Descripción
Tipo	Voltaje	Muestra el cursor y el menú de medición de tensión.
	Tiempo	Muestra el cursor y el menú de medición de tiempo
	Time&Voltage	Muestra el cursor y el menú de medición de tiempo y tensión.
	Curs.Auto.	Los cursores horizontales se configuran como las intersecciones de los cursores verticales y la forma de onda.
Tipo Línea	Tiempo& Voltaje	Activa los cursores verticales. Activa los cursores horizontales.
Ventana	Ventana Principal Extensión	Mide en la ventana principal. Mide en la ventana extendida.
Fuente	CH1 o CH2	Muestra el canal al que se aplicará la medición con cursor.

Realice los siguientes pasos para la medición con cursores de tiempo y voltaje del canal **CH1**:

1. Seleccione la tecla inicio  para abrir el panel de menú. Pulse la tecla **Cursor** en el panel para cambiar al estado **Actv** y mostrar el menú del cursor.
2. Seleccione Fuente en el menú inferior y luego seleccione **CH1** en el menú derecho.
3. Seleccione el primer elemento del menú inferior, el menú "**Tipo**" se mostrará a la derecha de la pantalla. En el menú de la derecha, seleccione "**Tiempo&Voltaje**"; se mostrarán dos líneas punteadas azules en la dirección horizontal de la pantalla, y dos líneas punteadas azules en la dirección vertical de la pantalla. La ventana de medición de cursores en la parte inferior izquierda de la pantalla muestra la lectura del cursor.
4. En el menú inferior, seleccione "**Tipo Línea**" como "**Tiempo**" para activar los cursores verticales. Pulse sobre la **a** para seleccionarla, deslice hacia la izquierda/derecha para moverla. Pulse sobre la línea **b** para seleccionarla, deslice hacia la izquierda/derecha para moverla.



- En el menú inferior, seleccione "**Tipo Línea**" como "**Voltaje**" para activar los cursores horizontales. Pulse sobre línea **a** para seleccionarla, deslice hacia arriba/abajo para moverla. Pulse sobre la línea **b** para seleccionarla, deslice hacia arriba/abajo para moverla.
- Pulse la tecla Horizontal **HOR** para entrar en el modo de zoom de la forma de onda. En el menú inferior del cursor, seleccione "**Ventana**" "**Principal**" o "**Extensión**" para mostrar los cursores en la ventana principal o en la ventana de zoom.

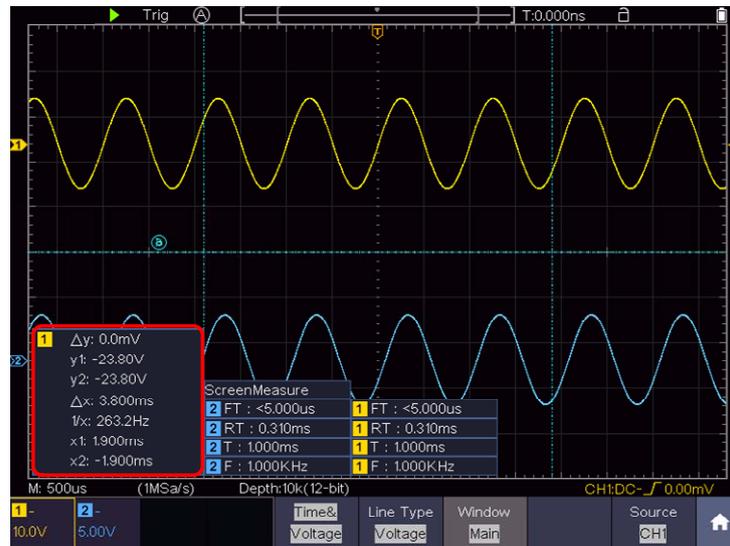


Figura 4-21 Medición con cursor de Tiempo y Voltaje

### Cursor Automático

Para el tipo **AutoCursr**, los cursores horizontales se configuran como las intersecciones de los cursores verticales y la forma de onda.

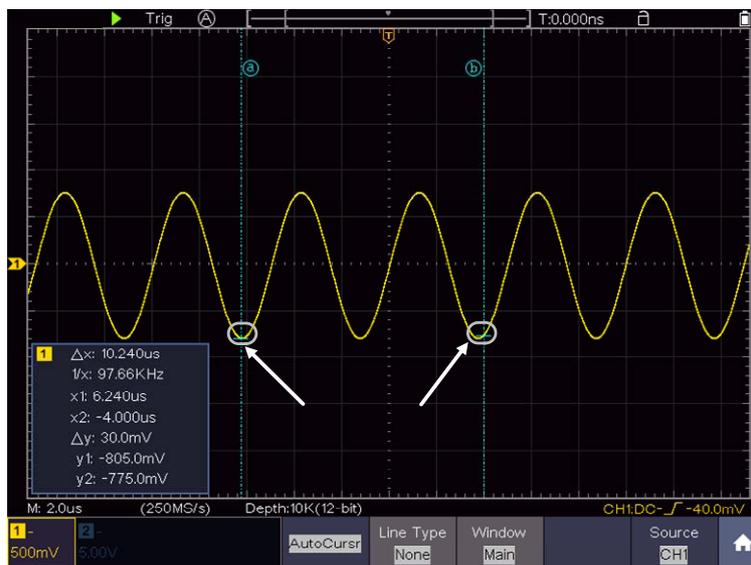


Figura 4-22 Auto Cursor



## Medición con Cursores en Modo FFT

En el modo **FFT** seleccione la tecla inicio  para abrir el panel de menú. Seleccione la tecla **Cursor** en el panel para cambiar el estado **Actv** y mostrar el menú cursores.

La descripción del menú de cursores en modo **FFT** se muestran en la siguiente tabla:

Menú de Función	Configuración	Descripción
Tipo	Vamp (o Fase)	Muestra el cursor y el menú de medición de Vamp (o Fase).
	Frecuencia	Muestra el cursor y el menú de medida de frecuencia.
	Frec&Vamp	Muestra el cursor y el menú de medición correspondientes (frecuencia y amplitud)
	Curs.Auto.	Los cursores horizontales se colocan en las intersecciones de los cursores verticales con la forma de onda.
Tipo Línea (Freq&Vamp o Frec&Fase)	Freq	Muestra el cursor y el menú de medición de Freq.
	Vamp (o Fase)	Activa los cursores horizontales.
Ventana (Modo zoom de onda)	Ventana de Extensión	Medición en la ventana de extensión FFT.
Fuente	Math FFT	Muestra el canal al que se aplicará la medición con cursores.

Realice los siguientes pasos de operación para la medición con cursores de amplitud y frecuencia de la FFT matemática:

1. Seleccione la tecla inicio  para abrir el panel de menú. Pulse la tecla de función **FFT** en el panel para cambiar al estado **Actv** y mostrar el menú **FFT**. En el menú inferior, seleccione **Formato**. En el menú de la derecha, selecciona la unidad de amplitud (V RMS o Decibelios).
2. Seleccione la tecla inicio  para abrir el panel de menú. Pulse tecla de función **Cursor** en el panel para cambiar al estado **Actv** y mostrar el menú de cursores.
3. En el menú inferior, seleccione **Ventana** como **Principal**.
4. Seleccione el primer ítem del menú inferior, el menú Tipo se mostrará a la derecha de la pantalla. En el menú de la derecha, seleccione **Frec&Vamp** para el tipo. Se mostrarán dos líneas de puntos azules a lo largo de la dirección horizontal de la pantalla, y dos líneas de puntos azules a lo largo



- de la dirección vertical de la pantalla. La ventana de medición de cursores en la esquina inferior izquierda de la pantalla mostrará la lectura de los cursores.
5. En el menú inferior, seleccione **Tipo de Línea** como **Frecuencia** para activar los cursores verticales. Pulse en la línea **a** para seleccionarla y deslícela hacia la izquierda o derecha para moverla. Pulse sobre la línea **b** para seleccionarla y deslícela hacia la izquierda o derecha para moverla.
  6. En el menú inferior, seleccione **Tipo Línea** como **Vamp** para activar los cursores horizontales. Pulse sobre la línea **a** para seleccionarla, deslice hacia arriba/abajo para moverla. Pulse la línea **b** para seleccionarla, deslice hacia arriba / abajo para moverla.
  7. En el menú inferior de cursores, puede seleccionar **Ventana** como **Principal** para mostrar los cursores en la ventana principal.

## Uso de la Función Matemática

La función **Matemática** se emplea para mostrar los resultados de operaciones de suma, resta, multiplicación y división entre dos canales, además de cálculos avanzados como **Intg** (integración), **Diff** (derivación), **Sqrt** (raíz cuadrada), funciones definidas por el usuario y filtros digitales. Seleccione la tecla inicio  para abrir el panel de menú. Seleccione la tecla de función **Matemática** en el panel para activarla (estado **Actv**) y mostrar el menú **Forma Matemática** en la parte inferior de la pantalla.

### Menú del cálculo de la Forma de onda:

Menú de Función		Configuración	Descripción
Matemática	Fuente 1	CH1 CH2	Seleccione la fuente de señal para la fuente 1.
	Símbolo Operación	+ - * /	Seleccione el signo de la función matemática.
	Fuente 2	CH1 CH2	Seleccione la fuente de señal para la fuente 2.
	Vertical (div)	Seleccione <b>+</b> o <b>-</b>	para ajustar el valor de la posición vertical de la forma de onda matemática.
	Vertical (V/div)	Seleccione <b>+</b> o <b>-</b>	para ajustar el valor de la posición vertical de la forma de onda matemática.
Función de Usuario	Edit func.	Intg, Diff, Sqrt, y función definida por el usuario.	
	Vertical (div)	Seleccione <b>+</b> o <b>-</b>	para ajustar la posición vertical de la forma de onda matemática.
	Vertical (V/div)	Seleccione <b>+</b> o <b>-</b>	para ajustar la posición vertical de la forma de onda matemática.
DIR	Canal	CH1 CH2	Seleccione el canal.

Tipo	Pasa-Bajo	Solo las señales cuyas frecuencias son menores que la frecuencia de corte actual pueden pasar el filtro.
	Pasa-Alto	Solo las señales cuyas frecuencias son mayores que la frecuencia de corte actual pueden pasar el filtro.
	Pasa-Banda	Solo las señales cuyas frecuencias están entre la frecuencia de corte inferior y la superior actuales pueden pasar el filtro.
	RechazBand	Solo las señales cuyas frecuencias son menores que la frecuencia de corte inferior o mayores que la frecuencia de corte superior actuales pueden pasar el filtro.
Ventana	Rectangular Cónica Triangular Hanning Hamming Blackman	Seleccione la ventana para el filtro digital.
Frecort (Frecuencia de corte)	Pulsar <b>+</b> o <b>-</b>	para ajustar la frecuencia de corte.
Vertical (div)	Pulsar <b>+</b> o <b>-</b>	para ajustar la posición vertical de la forma de onda Matemática.

## Operaciones matemáticas con formas de onda

Ejemplo: Realización de una operación de suma entre el Canal 1 y el Canal 2. Los pasos a seguir son los siguientes:

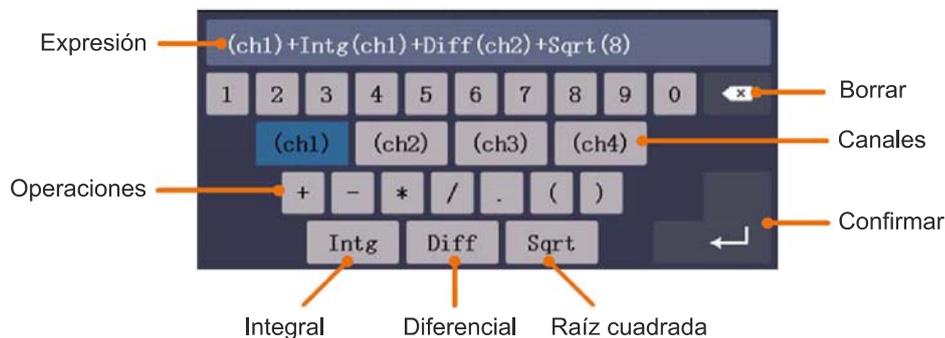
1. Seleccione la tecla inicio  para abrir el panel de menú. Pulse la tecla **Matemática** en el panel para activarla **Actv** y mostrar el menú **Forma Matemática** en la parte inferior de la pantalla. La forma de onda **M** (en color rosa) aparecerá en pantalla.
2. Seleccione **Forma Matemática** en el menú inferior.
3. En el menú derecho seleccione **Fuente1** como **CH1**.
4. En el menú derecho, seleccione el signo **+** como operación matemática.
5. En el menú derecho, seleccione **Fuente2** como **CH2**.
6. Seleccione **Vertical (div)** en el menú derecho, pulsar **+** o **-** para ajustar la posición vertical de la forma de onda matemática.
7. Seleccione **Vertical (V/div)** en el menú derecho pulsar **+** o **-** para ajustar la división vertical de la forma de onda matemática.

## Función definida por el usuario

1. Pulse la tecla **Matemática** en el panel para activarla **Actv** y mostrar el menú matemático en la parte inferior de la pantalla.
2. Seleccione **Usuario Función** en el menú inferior y luego **Edit func.** en el menú



derecho, aparecerá un teclado para introducir una expresión matemática.



3. Cree una expresión. Cuando termine, elija  en el teclado para confirmar. La división de la forma de onda matemática se muestra en la parte inferior izquierda de la pantalla.



## Filtro Digital

El filtro digital ofrece 4 tipos de filtros (pasa bajos, pasa altos, pasa banda y elimina banda). Las frecuencias específicas pueden ser filtradas configurando la frecuencia de corte. El filtro digital solo se puede aplicar a **CH1** o **CH2**.

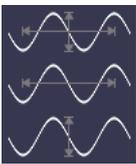
- 1 Pulse la tecla **Matemática** en el panel para activarlo **Actv** y mostrar el menú Forma Matemática en la parte inferior.
- 2 Seleccione **DIR** en el menú inferior.
- 3 En el menú de la derecha seleccione en **Canal** como **CH1** o **CH2**.
- 4 En el menú de la derecha, seleccione **Tipo** y elija el tipo de filtro deseado.
- 5 En el menú de la derecha, seleccione **Ventana** y elija la ventana deseada.
- 6 Si se selecciona el tipo **Pasa-Bajo** o **Pasa Alto**, seleccione frecuencia de corte **Freccort** (Frecuencia de corte) en el menú derecho. Si se selecciona Pasa-Banda o elimina Banda, seleccione superior (**Supr**) o inferior (**Infr**) en el menú derecho. Haga clic en las teclas de ajuste **+** o **-** para modificar la frecuencia.
- 7 En el menú de la derecha, seleccione Vertical (div) y haga pulse las teclas de ajuste **+** o **-** para cambiar la posición vertical de la forma de onda matemática. La división de voltaje de la forma de onda matemática será la misma que la del canal seleccionado.

**Nota:** En el formato **Scan**, el filtro digital está deshabilitado.



## Autoescala

Esta es una función muy útil para usuarios noveles, ya que permite realizar una prueba simple y rápida de la señal de entrada. La función se aplica automáticamente a señales sucesivas, incluso si cambian en cualquier momento. **Autoescala** permite al instrumento configurar automáticamente el modo de disparo, la división de voltaje y la escala de tiempo según el tipo, la amplitud y la frecuencia de las señales.

Menú de Función	Configuración	Descripción
Modo		Realiza seguimiento y ajusta tanto los ajustes vertical como horizontal.
		Realiza seguimiento y ajusta únicamente la escala horizontal.
		Realiza seguimiento y ajusta únicamente la escala vertical.
Onda		Muestra formas de onda de múltiples períodos.  Muestra solo uno o dos períodos.

Para medir la señal usando **Autoescala**, siga los siguientes pasos:

1. Pulse la tecla inicio  para acceder al panel del menú. Pulse la tecla **Autoescala** en el panel para activar el estado **Actv**. Aparecerá el menú de la función.
2. En el menú inferior seleccione **Modo**, En el menú derecho, elija .
3. En el menú inferior, seleccione **Forma**, en el menú de la derecha seleccione .

A continuación, la forma de onda se mostrará en la pantalla, como se ve en la Figura 4-23.

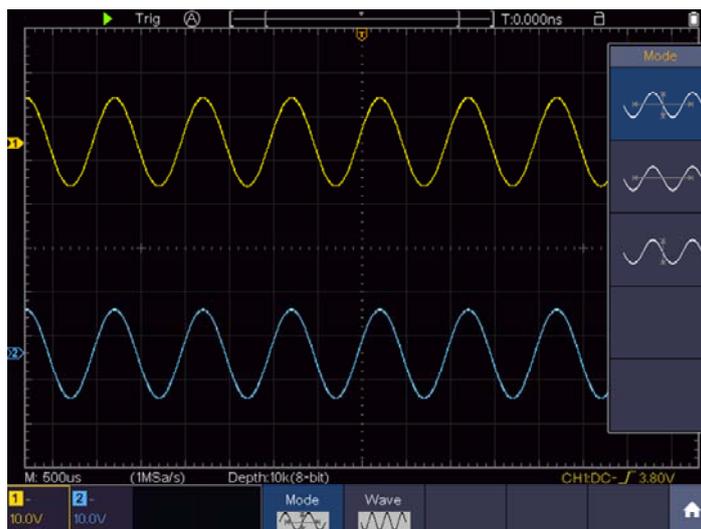


Figura 4-23 Autoescala Horizontal-Vertical con formas de onda multiperiodo

### Nota:

1. Al entrar en la función **Autoescala**, aparecerá un indicador de Autoescala **A** parpadeando en la parte superior izquierda de la pantalla.
2. En el modo **Autoescala**, el osciloscopio puede estimar automáticamente el modo de disparo (Trigger Mode) —Flanco o Video—. En este estado, el menú de disparo no estará disponible.
3. Cuando la señal de entrada contiene componente en continua (DC), el acoplamiento se ajustará a AC. La amplitud de la señal de entrada debe ser superior a 5 mV y la frecuencia mayor a 20 Hz.
4. En modo **Autoescala**, el DSO se ajusta siempre a acoplamiento en DC con disparo automático (AUTO triggering), y el holdoff se establece en 100 ns.
5. En modo **Autoescala**, si se ajusta la posición vertical, la escala de voltaje, el nivel de disparo o la base de tiempos, el osciloscopio pausará la función **Autoescala**. Para reanudar **Autoescala**, pulse la tecla **Autoset** del panel frontal.
6. Cuando se utiliza disparo por vídeo (video triggering), la escala horizontal de tiempo es de 50  $\mu$ s.
7. Mientras **Autoescala** está activo, se forzarán los siguientes ajustes:  
 El DSO cambiará del modo wave zoom al modo normal.  
 En los modos de decodificación, pasa/falla o XY, al activar **Autoescala** estos modos se desactivarán automáticamente.  
 Si el osciloscopio estaba en estado STOP, al entrar en **Autoescala** pasará automáticamente a estado RUN.

## Uso de la función HOR

Pulse la tecla inicio  para acceder al panel del menú. Pulse la tecla **HOR** del panel para activar o desactivar la función. Esto permite acceder rápidamente al modo de zoom horizontal de la forma de onda, o al modo de ampliación de forma de onda.



## Uso de la función FFT

FFT se refiere a la operación de Transformada de Fourier aplicada sobre un determinado canal.

### Menú de FFT:

Menú de Función		Configuración	Descripción
Fuente		CH1 CH2	Seleccione la fuente para la FFT.
Ventana		Hamming Rectangular Blackman Hanning Kaiser Bartlett	Seleccione la ventana para la FFT.
Formato		V RMS Decibels Radian Degrees	V RMS y Decibelios son unidades de amplitud; Radianes y Grados son unidades de fase.
Mostrar	Horizontal (Hz)	Valor de posición Valor de base de tiempos/	Valor de posición o valor de base de tiempos. Permite alternar entre posición horizontal o base de tiempos de la forma de onda FFT; seleccione <b>+</b> o <b>-</b> para ajustarlo.
	Vertical	Valor de Posición Valor de división/	Permite alternar entre posición vertical o división de voltaje de la forma de onda FFT; seleccione <b>+</b> o <b>-</b> para ajustarlo.
FFT Pico		Actv Desa	Activa o desactiva la búsqueda de pico en la FFT ▽ Un marcador dinámico ▽ indica el pico de la FFT

La función matemática FFT (Transformada Rápida de Fourier) convierte matemáticamente una forma de onda en el dominio del tiempo en sus componentes de frecuencia. Resulta muy útil para analizar la señal de entrada en el osciloscopio. Puede comparar estas frecuencias con frecuencias de sistema conocidas, como relojes de sistema, osciladores o fuentes de alimentación.

La función FFT en este osciloscopio transforma 8192 puntos de datos de la señal en dominio del tiempo en sus componentes de frecuencia de forma matemática (la longitud de registro debe ser 10 k o superior). La frecuencia resultante contiene 4096 puntos que van desde 0 Hz hasta la frecuencia de Nyquist.



Tomando como ejemplo la operación FFT, los pasos de la operación son los siguientes:

1. Pulse la tecla inicio  para acceder al panel del menú. Seleccione la tecla de función **FFT** para activarla **Actv** y mostrar el menú **FFT** en la parte inferior. La forma de onda **M** en color rosa aparece en la pantalla.
2. En el menú inferior, seleccione **Fuente**. En el menú de la derecha, elija **CH1**.
3. En el menú inferior, seleccione **Ventana**. En el menú de la derecha, elija el tipo de ventana requerido.
4. En el menú inferior, seleccione **Formato**. En el menú de la derecha, seleccione la unidad de amplitud (**V RMS, Decibelios**) o la unidad de fase (**Radianes, Degrees** (Grados)).
5. En el menú inferior, seleccione **Mostrar**. En menú de la derecha, elija **Horizontal (Hz)**; selecciónelo repetidamente hasta que aparezca el símbolo **M** delante del valor de posición horizontal (el superior), luego seleccione **+** o **-** para ajustar la posición horizontal de la forma de onda **FFT** a continuación, vuelva a seleccionar para colocar el símbolo **M** delante del valor de base de tiempos (el inferior), y seleccione **+** o **-** para ajustar la base de tiempos de la forma de onda **FFT**.
6. En el menú de la derecha, seleccione **Vertical**; realiza las mismas operaciones que en el paso anterior para ajustar la posición vertical y la división vertical.

### Para seleccionar la ventana FFT

■ Existen 6 ventanas **FFT**. Cada una presenta compromisos entre resolución en frecuencia y precisión de magnitud. Lo que desee medir y las características de la señal de origen le ayudarán a determinar qué ventana usar. Utilice las siguientes pautas para seleccionar la mejor ventana.

Tipo	Características	Ventana
Hamming	<p>Mejor solución para la precisión de magnitud que la ventana rectangular y también adecuada para resolución de frecuencia. Tiene una resolución de frecuencia ligeramente mejor que la ventana Hanning.</p> <p>Recomendado su uso para:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Señales senoidales, periódicas y ruido aleatorio de banda estrecha .</li> <li>● Transitorios o ráfagas donde los niveles de señal antes y después del evento son significativamente diferentes.</li> </ul>	

Rectangular	<p>Ofrece la mejor resolución de frecuencia, pero la peor precisión de magnitud. Es el tipo óptimo para medir el espectro de frecuencia de señales no repetitivas y para medir componentes cercanos a DC.</p> <p>Recomendado su uso para:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Transitorios o ráfagas cuyos niveles de señal antes y después del evento son casi iguales.</li> <li>● Señales senoidales de amplitud igual con frecuencias muy cercanas.</li> <li>● Ruido aleatorio de banda ancha con un espectro que varía relativamente despacio.</li> </ul>	
Blackman	<p>Proporciona la mejor precisión de magnitud, pero la peor resolución de frecuencia.</p> <p>Recomendado su uso para:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Formas de onda de frecuencia única, especialmente para identificar armónicos de orden superior.</li> </ul>	
Hanning	<p>Buena precisión de magnitud, pero con peor resolución de frecuencia que la ventana Hamming.</p> <p>Recomendado su uso para:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Señales senoidales, periódicas y ruido aleatorio de banda estrecha.</li> <li>● Transitorios o ráfagas donde los niveles de señal antes y después del evento son significativamente diferentes.</li> </ul>	
Kaiser	<p>La resolución de frecuencia es aceptable; la fuga espectral y la precisión de amplitud son buenas;</p> <p>Es especialmente útil cuando varias frecuencias están muy cercanas entre sí pero sus amplitudes difieren ampliamente (el nivel de lóbulos laterales y el factor de forma se asemejan a un ancho de banda de resolución Gaussiano). También es adecuada para señales aleatorias.</p>	
Bartlett	<p>Variante ligeramente más estrecha de la ventana triangular, con peso cero en ambos extremos.</p>	



Las Figuras 4-24, 4-25, 4-26, 4-27, 4-28 y 4-29 muestran ejemplos de medición de una onda senoidal con una frecuencia de 1 kHz utilizando las seis diferentes ventanas de análisis FFT disponibles:

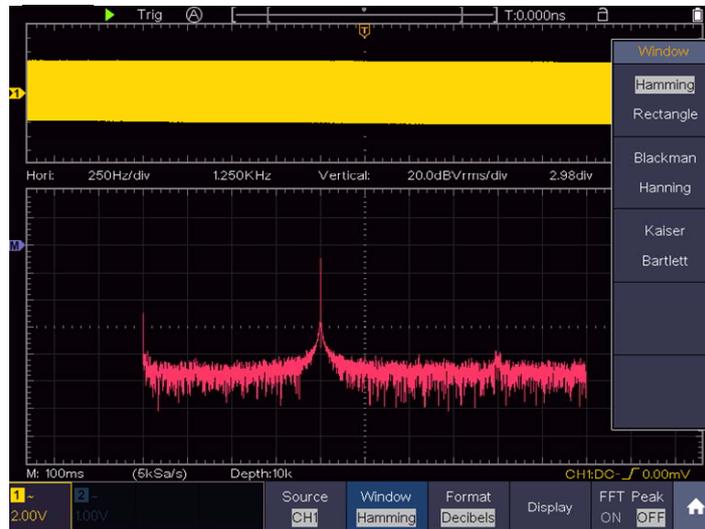


Figura 04-24 Ventana de Hamming

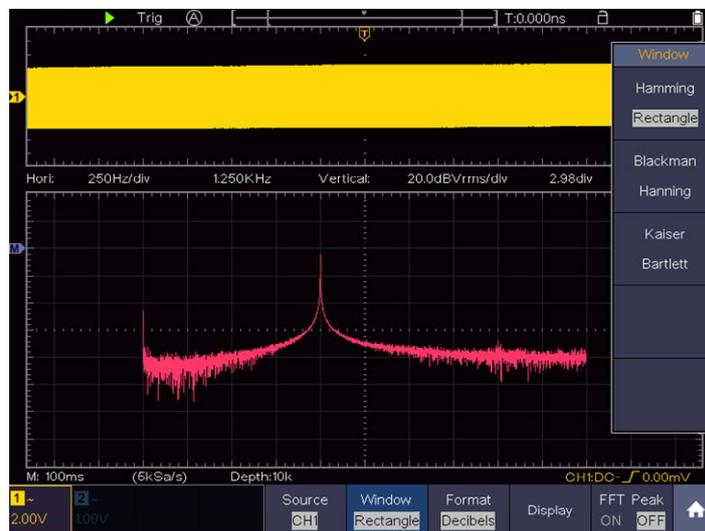


Figura 04-25 Ventana Rectangle

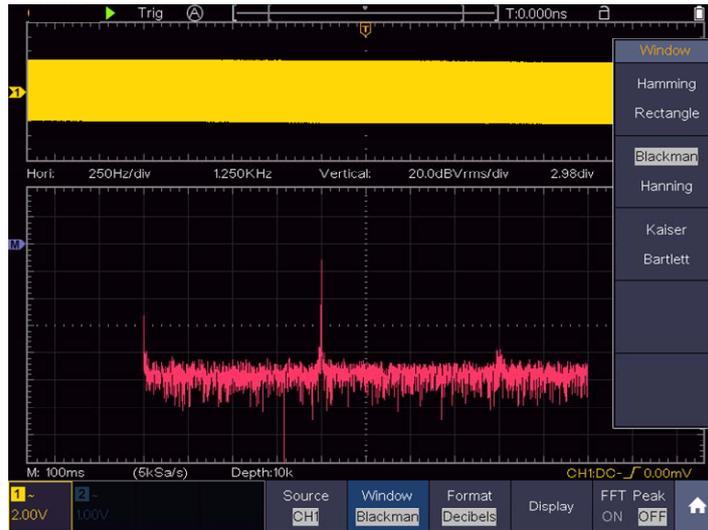


Figura 4-26 Ventana Blackman

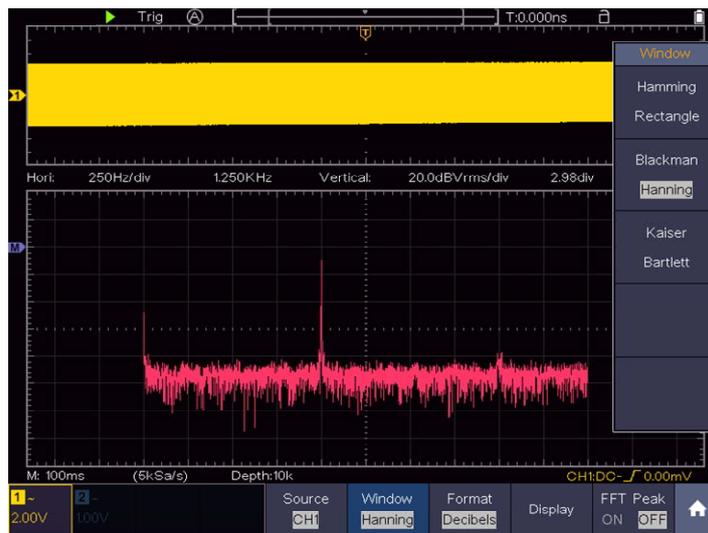


Figura 4-27 Ventana Hanning

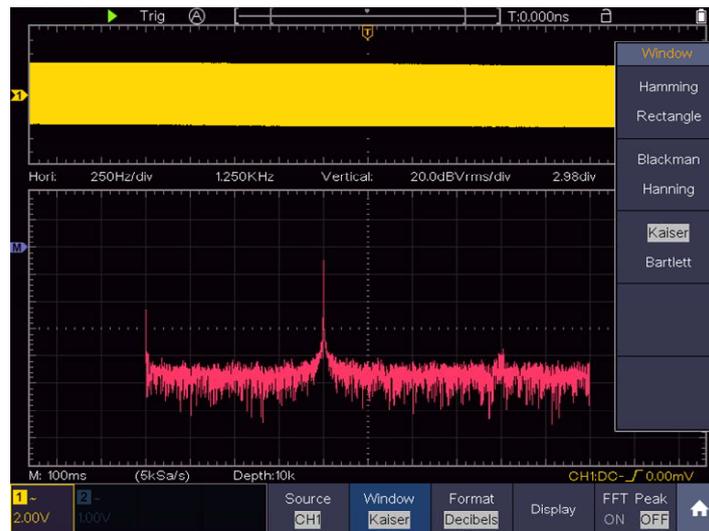


Figura 4-28 Ventana Kaiser

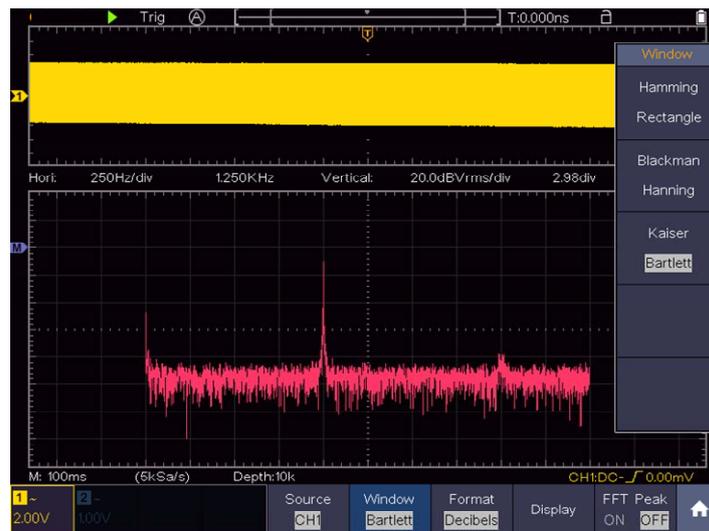


Figura 04-29 Ventana Bartlett

### Notas para el uso de la FFT

- Utilice la escala en **dB** (decibelios) por defecto para observar en detalle múltiples frecuencias, incluso si tienen amplitudes muy diferentes. Use la escala **Vrms** para comparar amplitudes entre frecuencias.
- La presencia de componente DC (corriente continua) o un desplazamiento (offset) puede provocar que los valores de magnitud en la forma de onda **FFT** sean incorrectos. Para minimizar la componente DC, selecciona acoplamiento AC en la señal de origen.



- Para reducir el ruido aleatorio y los componentes alias en eventos repetitivos o de captura única (single-shot), ajusta el modo de adquisición del osciloscopio a promedio (average).

### Qué es la frecuencia de Nyquist?

La frecuencia de Nyquist es la frecuencia más alta que puede adquirir un osciloscopio de muestreo en tiempo real sin que se produzca aliasing. Esta frecuencia equivale a la mitad de la frecuencia de muestreo.

Las frecuencias por encima de la frecuencia de Nyquist serán submuestreadas, lo que provocará aliasing (superposición errónea de componentes de frecuencia). Por tanto, es fundamental prestar atención a la relación entre la frecuencia de la señal que se quiere medir y la frecuencia de muestreo del sistema.

### Uso del formato XY

Pulse la tecla inicio  para acceder al panel del menú. Seleccione la tecla de menú **XY** para activar o desactivar el formato **XY Actv** o **Desa**.

#### Menú XY:

Menú de Función	Configuración	Descripción
Pantalla completa	Enc / Apag	Activa o desactiva la vista a pantalla completa en el modo <b>XY</b> .

Este formato solo es aplicable a **CH 1** y **CH 2**. Una vez seleccionado el formato de visualización **XY**, el **CH 1** se muestra en el eje horizontal y el Canal 2 en el eje vertical. El osciloscopio se configura en modo de muestreo sin disparo, y los datos se representan como puntos brillantes en la pantalla.

#### El funcionamiento de todos los mandos de control es el siguiente:

- Cuando la tecla **HOR** está iluminada, los mandos superior e inferior se utilizan para ajustar la escala y la posición horizontal.
- Cuando está iluminada una de las teclas de canal, los mandos superior e inferior se utilizan para ajustar la escala y la posición vertical.

#### Las siguientes funciones no están disponibles en el formato XY:

- Forma de onda de referencia digital.
- Cursor.
- Control de disparo (trigger).
- FFT.



Pasos para la operación:

1. Pulse la tecla inicio  para acceder al panel del menú. Seleccione la tecla **XY** para activarla, estado **Actv**.
2. Para visualizar el formato **XY** a pantalla completa, seleccione **Panta.Comp** como **Actv** en el menú inferior.

## Uso de la función Pasa / Fallo

La función Pasa / Falla, P/F supervisa los cambios en las señales y emite un resultado de aprobado **Pasa** o **Fallo** comparando la señal de entrada con una máscara predefinida.

Pulse la tecla inicio  para acceder al panel del menú. Seleccione la tecla de menú **P/F** para activarla **Actv**.

### Menú Pasa / Fallo:

Menú de Función	Ajuste	Descripción
Operar	INIC Stop	Iniciar la operación. Detener la operación.
Salida	Stop Información	Detiene la operación al cumplirse la regla. Controla el estado de visualización del cuadro informativo.
	Zumbido Pasa Fallo	Emite un pitido cuando se cumple la regla. La señal analizada cumple con la regla. La señal analizada no cumple con la regla.
Regla	Fuente Horizontal	Selecciona el canal de origen(CH1 or CH2). Ajusta el valor de tolerancia horizontal de las teclas  o  .
	Vertical	Ajusta el valor de tolerancia vertical de las teclas  o  .
	Crear	Usa la configuración actual como regla de prueba.
Guard.Regl (Guardar regla)	Número	Selecciona un número de regla (Regla 1-Regla 8).
	Guardar Cargar	Guarda la regla configurada. Cargar una regla previamente guardada para usarla como regla de prueba.

Descripción del menú **Pasa / Falla**:

### Test Pasa / Falla:

Detecta si la señal de entrada se encuentra dentro de los límites establecidos por una regla. Si la señal supera los límites, se considera "Falla". Si la señal permanece dentro de los límites, se considera "Pasa". También es posible generar una señal de salida de "Pasa" o "Falla" mediante un puerto de salida configurable.

Pasos para ejecutar la prueba:



1. Pulse la tecla inicio  para acceder al panel del menú. Pulse la tecla de menú **P/F** para activarlo **Actv.**
2. Crear una **Regla**: Seleccione **Regla** en el menú inferior, en el menú derecho, seleccione la fuente **CH1** o **CH2**. Establezca la tolerancia horizontal y tolerancia vertical usando las teclas **+** o **-**.
3. **Configurar el tipo de salida**: Seleccione **Salida** en el menú inferior para acceder a las opciones de **Salida**. Puede elegir una o dos de las siguientes opciones; **Pasa**, **Fallo** o **Zumbido**. **Pasa** y **Fallo** son mutuamente excluyentes. La función **Stop** indica que la prueba se detendrá automáticamente cuando se cumpla la condición configurada.
4. **Iniciar la prueba**: Seleccione **Operar** en el menú inferior y cambie su estado a **INIC** para comenzar la prueba.
5. **Guardar la regla**: Seleccione **Guard.Regl** en el menú inferior. En el menú de la izquierda, seleccione la ubicación de guardado, y luego, en el menú de la derecha, seleccione "**Guardar**" para guardar la regla, la cual podrá ser cargada posteriormente cuando se necesite. Seleccione **Cargar** para cargar una regla previamente guardada.

**Nota:**

1. Cuando la función **Pasa / Fallo** está activada y se intenta ejecutar XY o FFT, la función **Pasa / Fallo** se desactiva automáticamente. En los modos XY o FFT, **Pasa / Fallo** no está disponible.
2. En los modos Factory, Auto Scale y Auto Set, la función **Pasa / Fallo** también se desactiva.
3. Si no hay ninguna configuración guardada en la memoria de reglas, se mostrará el mensaje: "Ninguna regla guardada".
4. En estado de **Stop**, la comparación de datos se detiene. Al reanudar la ejecución, el contador de "**Pasa / Fallo** continuará incrementando desde el valor anterior, no desde cero.
5. Cuando el modo de reproducción de forma de onda está activo, **Pasa / Fallo** se utiliza para probar específicamente la señal reproducida.

## Uso de las Teclas de Control

Las teclas de control incluyen: **Copy** (copiar), **Default** (Predeterminado), **Run/Stop** (Ejecutar / Detener), **Single** (Único), **Autoset** (Autoajuste).

### Copy (Copiar)

Permite guardar la forma de onda simplemente pulsando la tecla Copy desde cualquier interfaz del usuario. La fuente de la señal y la ubicación de almacenamiento dependen de la configuración en el menú de la función **Guardar** cuando el tipo seleccionado es **Onda**. Para más detalles, consulta la sección "Menú de función Guardar"



## Default (Predeterminado)

Tecla de acceso rápido para restaurar la configuración de fábrica del osciloscopio.

## Run / Stop (Ejecutar / Detener)

Activa o desactiva el muestreo de señales de entrada.

**Nota:** Cuando el equipo está en estado **STOP** (detenido), aún se pueden ajustar la escala vertical y la base de tiempo horizontal dentro de ciertos límites, permitiendo expandir la señal en ambas direcciones.

Si la base de tiempo horizontal es  $\leq 50$  ms, se puede ampliar 4 divisiones adicionales hacia abajo.

## Single (Único)

Al presionar esta tecla, se configura el modo de disparo como **Single** (Único). El osciloscopio capturará una forma de onda cuando se detecte un disparo, y luego se detendrá automáticamente.

## Autoset

Una función muy útil y rápida que aplica una configuración preestablecida a la señal entrante, mostrando la mejor vista posible de la forma de onda.

Los detalles sobre las funciones aplicadas al usar **Autoset** se describen en la siguiente tabla (no incluida aquí):

Elemento de función	Configuración
Acoplamiento del canal	DC
Escala Vertical	Ajustada automáticamente a una división adecuada
Posición Vertical	Ajustada a una posición adecuada
Ancho de Banda	Completo (Full)
Nivel horizontal	Centrado (medio)
Escala horizontal	Ajustada automáticamente a una división adecuada
Tipo de disparo	Pendiente (Slope) o Vídeo
Fuente de disparo (Trigger)	Se mantiene la fuente anterior. Si no hay señal, se selecciona el canal con señal activa. Si todos están vacíos, se elige CH1.
Acoplamiento de disparo	DC
Pendiente de disparo	Flanco de subida (Rising edge)
Nivel de disparo	3/5 del valor pico a pico $V_{pk-pk}$ de la señal
Modo de disparo	Automático
Formato de visualización	YT (Tiempo vs. amplitud)
Forzar disparo	Detener (Stop)
Ayuda	Salir (Exit)
Apr/Fallo	Desactivado (Off)
Inversión de señal	Desactivado (Off)
Modo de Zoom	Salir (Exit)
Longitud de Registro	Si es mayor a 10 M, se ajusta a 10 M

Funciones Math/FFT	Desactivadas (Off)
Grabación de forma de onda	Desactivada (Off)
Exploración lenta (Slow-scan)	Desactivada (Off)
Persistencia de señal	Desactivada (Off)

**Nota:** Cuando la función **Autoescala** está activada y ejecutándose, la tecla **Autoset** queda deshabilitada.

#### Descripción del icono:

Cancelar **Autoset**: Regresa al menú anterior y muestra nuevamente la información de la forma de onda en pantalla.

**Nota:** La función Autoset requiere que la frecuencia de la señal sea no menor a 20 Hz, y que la amplitud no sea menor a 5 mV. De lo contrario, la función **Autoset** puede ser inválida.

## Imprimir la imagen de la pantalla

Para imprimir una imagen de lo que aparece en la pantalla del osciloscopio, siga los siguientes pasos:

- (1) Conecte la impresora al puerto **USB Device** ubicado en el panel lateral del osciloscopio.

**Nota:** El puerto USB Device es compatible con impresoras que admiten PictBridge.

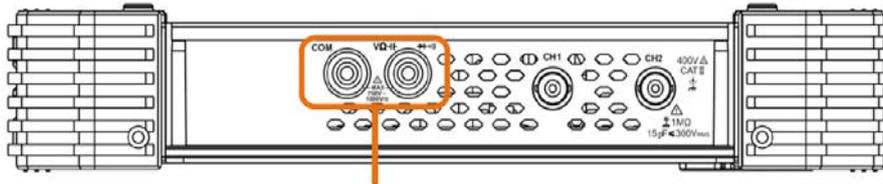
- (2) Pulse la tecla inicio  para acceder al panel del menú. Pulse la tecla de función **Utilidad** en el panel, seleccione **Función** en el menú inferior y luego seleccione **Salida** en el menú izquierdo.
- (3) En el menú inferior, seleccione **Equipo** como **IMAGEN**. (Cuando se selecciona PC, puede obtener una imagen mediante el software del osciloscopio).
- (4) En el menú inferior, seleccione **Ajust.Impr.** En el menú derecho, configure los parámetros de impresión. Al activar **AhorroToner** (Ahorro toner), se imprimirá una copia con fondo blanco.
- (5) Una vez que haya conectado una impresora a su osciloscopio y configurado los parámetros de impresión, haga clic en Play en el menú inferior para imprimir la imagen actual de la pantalla.



## 5 Uso del Multímetro

### Terminales de entrada

Los terminales de entrada están en la parte superior del osciloscopio, marcados como **COM**, **V/Ω/C**.



Conectores de entrada del multímetro

Figura 5-1 Conectores de entrada

### Menú del Multímetro

Pulsar la tecla **DMM** del panel frontal para entrar o salir de la función Multímetro. La luz de fondo de la tecla se encenderá cuando la función de multímetro esté habilitada.

Seleccione: Cambie entre CA y CC al medir voltaje o corriente; y cambie entre medición de resistencia, continuidad, diodo y capacitancia al seleccionar otras funciones.

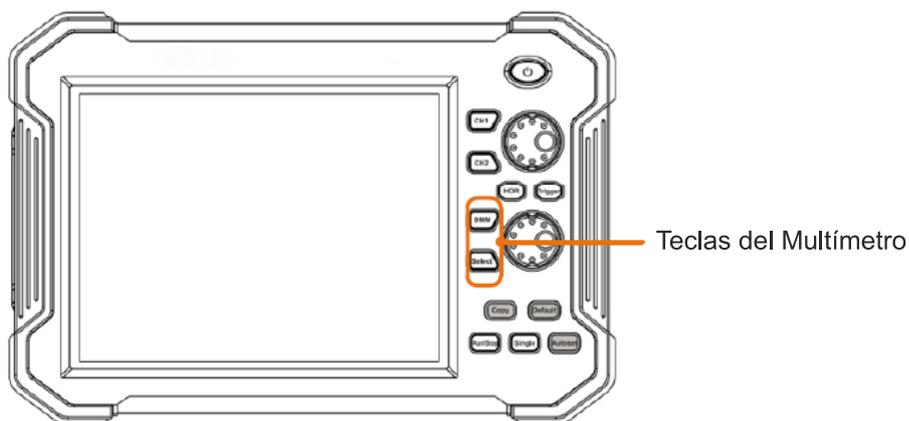


Figura 05-2 Teclas del multímetro



El menú inferior del multímetro es el siguiente:

Menu	Configuración	Descripción
Corriente	ACA	Medida de corriente alterna CA.
	DCA	Medida de corriente continua CC.
Voltaje	ACV	Medida de voltaje en CA.
	DCV	Medida de voltaje en DC.
	R	Medida de resistencia.
		Prueba de diodos.
		Prueba de continuidad.
	C	Medida de capacitancia.
Hold (Retener)	Enc / Apag	Congela la pantalla durante la medición.
Configurar	Relativo	Al hacer mediciones relativas, la lectura es la diferencia entre un valor de referencia almacenado y la señal de entrada.
	Show Info Enc / Apag	Mostrar / Ocultar la ventana de información.
	Auto Rango	Seleccionar el modo de rango automático.
	Cambiar Rango	Seleccionar el modo de rango manual, pulsar para cambiar el rango.

## Ventana de información del multímetro

La ventana de información del multímetro se muestra en la esquina superior derecha de la pantalla.



Figura 5-1 Ventana de información

### Descripción

- Indicadores de rango Manual / Auto: MANUAL se refiere al rango de medición en modo de operación manual y AUTO se refiere al rango de medición en modo de operación automático.



2. Indicadores del modo de medición:
  - A** ----- Medida de corriente
  - V** ----- Medida de voltaje
  - R** ----- Medida de resistencia
  -  ----- Medida de diodo
  -  ----- Prueba de continuidad
  - C** ----- Medida de capacitancia
3. Rango.
4. Visualización de medida ("OL" significa sobrecarga, indica que la lectura excede el rango de visualización).
5. El modo de retención de datos está habilitado.
6. Registro del multímetro (ver apartado Registro del Multímetro).
7. Valor de referencia de la medida relativa.
8. Indicador de tipo de señal (AC o DC) al medir corriente o voltaje.

## Realización de Medidas con el Multímetro

### Medida de corriente AC o DC

- (1) Pulse la tecla **DMM** en el panel frontal. Seleccione **Corriente** en el menú inferior y vuelva a seleccionarlo para alternar entre ACA (corriente alterna) o DCA (corriente continua).
- (2) Inserte el módulo externo de corriente suministrado con el osciloscopio en los terminales **COM** y **V/Ω/C** situados en la parte superior del osciloscopio.
- (3) Conecte el cable de prueba negro al terminal **COM** en la parte superior del osciloscopio. Conecte el cable de prueba rojo al terminal mA.
- (4) Apague la alimentación del circuito a medir. Descargue todos los condensadores de alta tensión.
- (5) Desconecte la ruta del circuito que se va a probar. Conecte el cable negro a un lado del circuito (el de menor voltaje) y el cable rojo al otro lado (el de mayor voltaje). Si se invierten los cables, la lectura será negativa, pero no se dañará el multímetro.
- (6) Encienda la alimentación del circuito a medir y lea el valor mostrado en pantalla.
- (7) Apague la alimentación del circuito a medir y descargue todos los condensadores de alta tensión. Retire los cables de prueba y restablezca el circuito a su condición original.



## Medidas de voltaje AC o DC

- (1) Pulse la tecla **DMM** en el panel frontal. Seleccione Corriente en el menú inferior y vuelva a seleccionar para alternar entre ACA (corriente alterna) o DCA (corriente continua).
- (2) Conecte el cable de prueba negro al terminal COM en la parte superior del osciloscopio y el cable rojo al terminal V/Ω/C.
- (3) Coloque las puntas de prueba en los puntos del circuito a medir y lea el valor en pantalla.

## Medida de Resistencia

- (1) Pulse la tecla **DMM** en el panel frontal. Seleccione  en el menú inferior, seleccione **R**.
- (2) Conecte la punta de prueba negra al terminal **COM** en la parte superior del osciloscopio y la punta de prueba roja al terminal **V/Ω/C**.
- (3) Coloque las puntas de prueba en los puntos a medir y lea la pantalla.

## Prueba de Diodos

- (1) Pulse la tecla **DMM** en el panel frontal. Seleccione  en el menú inferior. seleccione hasta cambiar a .
- (2) Conecte la punta de prueba negra al terminal **COM** en la parte superior del osciloscopio y la punta de prueba roja al terminal **V/Ω/C**.
- (3) Conecte la punta de prueba roja al terminal positivo (ánodo) del diodo y la punta de prueba negra al terminal negativo (cátodo). El cátodo de un diodo está indicado con una banda. Lea la polarización directa del diodo.

## Prueba de Continuidad

- (1) Pulse la tecla **DMM** en el panel frontal. Seleccione  en el menú inferior, seleccione hasta cambiar al modo de continuidad .
- (2) Conecte la punta de prueba negra al terminal **COM** en la parte superior del osciloscopio y la punta de prueba roja al terminal **V/Ω/C**.
- (3) Coloque las puntas de prueba en los puntos del circuito que desee verificar. Si la lectura es inferior a 50 Ω, el multímetro emitirá un sonido acústico.



## Medida de Capacitancia

- (1) Pulse la tecla **DMM** en el panel frontal. Seleccione  en el menú inferior seleccione la opción **C** (Capacitancia).
- (2) Inserte el adaptador de medición de capacitancia suministrado en los terminales **COM** y **V/Ω/C** en la parte superior del osciloscopio.
- (3) Inserte el condensador en el adaptador de medición; la pantalla mostrará el valor de la capacitancia.

Nota: al medir una capacitancia menor a **5 nF**, se recomienda utilizar el modo de medición de valor relativo para mejorar la precisión.

## Funciones del Multímetro

### Modo de retención de datos (Data Hold Mode)

Puede congelar la pantalla para cualquier función.

- (1) Seleccione **Hold** en el menú inferior como **Actv.** Se mostrará **HOLD** en la pantalla.
- (2) Seleccione **Desa** para salir de este modo.

### Medición relativa

Al realizar mediciones relativas, la lectura corresponde a la diferencia entre un valor de referencia almacenado y la señal de entrada.

- (1) Seleccione **Configurar** en el menú inferior, seleccione **Relativo** en el menú derecho para entrar al modo relativo.

El valor medido en ese momento se guarda como valor de referencia y se muestra con el símbolo  $\Delta$ . En este modo la lectura actual = al valor de entrada - el valor de referencia.

- (2) Pulse nuevamente para salir del modo.

**Nota:** Esta función no está disponible al medir resistencia, diodos ni realizar pruebas de continuidad.

### Visualización de información

Permite mostrar u ocultar la ventana de información en la parte superior derecha de la pantalla.

- (1) Seleccione **Configurar** en el menú inferior, seleccione **Info Vis** en modo **Actv.** para mostrar la ventana de información.



(2) Seleccione **Desa** para ocultarla.

## Rango automático o manual

El rango automático está configurado por defecto. Para cambiar entre modo automático y manual.

- (1) Seleccione **Configurar** en el menú inferior.
- (2) Seleccione **Auto Range** en el menú derecho. Se mostrará **AUTO** en la pantalla.
- (3) Seleccione **Alte Range** en el menú derecho. Se mostrará **MANUAL** en la pantalla. Pulse esta tecla para cambiar de rango manualmente.

**Nota:** Al medir diodos, realizar pruebas de continuidad o medir capacitancia, el modo de rango manual está deshabilitado.

## Registro del multímetro

Puede usar el registro de datos del multímetro para registrar medidas de corriente o voltaje (opcional).

Pulse la tecla inicio  para acceder al panel del menú. Seleccione la tecla **Utilidad** en panel, seleccione **Función** en el menú inferior, seleccione **AdquiDatos** en el menú izquierdo.

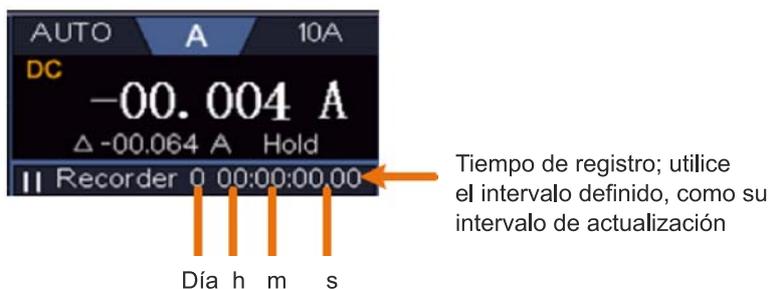
A continuación se muestra la descripción del menú **Adquisición de datos**:

Menú	Ajuste	Descripción
Configurar	Intervalo	Configura el intervalo de registro (de 0,5 a 10 s, con incrementos e 0,5 s)
	Duración	"d h m s" representa día, hora, minuto y segundo. Ejemplo: "1 02:50:30" indica 1 día, 2 horas, 50 minutos y 30 segundos. Pulse <b>Dur</b> para cambiar la unidad de tiempo. seleccione <b>+</b> o <b>-</b> para ajustar el valor. Duración máxima 3 días para almacenamiento interno, 10 días para almacenamiento externo.
	Habilitar	Activa o desactiva el registro.
Emp Det		Inicia (Emp) o detiene (Det) la grabación.
Almacen	Interno	Guarda los datos en la memoria interna.
	Externo	Guarda los datos en un dispositivo USB.
Exportar		Cuando se selecciona almacenamiento interno, permite exportar el archivo de registro interno a un dispositivo de memoria USB.

**Para registrar las medidas de corriente o voltaje con el multímetro, realice lo siguiente:**



1. Pulse la tecla **DMM** en el panel frontal para entrar en la función de multímetro. Seleccione **Corriente** o **Voltaje** en el menú inferior. Si desea entrar en el modo relativo, seleccione **Configurar** en el menú inferior y luego **Relativo** en el menú derecho.
2. Pulse la tecla inicio  para acceder al panel del menú. Seleccione la tecla **Utilidad** en el panel, seleccione **Función** en el menú inferior, seleccione **AdquiDatos** en el menú de la izquierda.
3. Seleccione **Almacén** en el menú inferior y luego **Interno** o **Externo** en el menú derecho. Si elige Externo, inserte un dispositivo USB en el puerto USB frontal del instrumento.
4. Seleccione **Configurar** en el menú inferior y cambie habilitar **Habilitar** en el menú derecho a **Actv**.
5. Seleccione **Intervalo** en el menú derecho y use los iconos  o  para ajustarlo.
6. Seleccione **Duración** en el menú derecho, púselo para cambiar entre las unidades de tiempo, seleccione  o  para establecer el valor correspondiente.
7. Seleccione **Emp** en el menú inferior.
8. Cuando se selecciona el almacenamiento externo: Las instrucciones se mostrarán en pantalla. El archivo de registro se guardará con el nombre "Multimeter\_Recorder.csv". Si ya existe un archivo con el mismo nombre en el dispositivo USB, será sobrescrito. (Si desea conservar el archivo existente, realice una copia de seguridad en otra ubicación con antelación). Seleccione **Emp** en el menú inferior para iniciar la grabación.
9. Cuando el tiempo de grabación alcance la duración definida, la grabación finalizará. Si desea finalizarla antes, seleccione **Detener** (Detener) en el menú inferior.



10. **Cuando se selecciona el almacenamiento interno:** Puede exportar el archivo de registro interno a un dispositivo de memoria USB. Inserte el dispositivo USB en el puerto USB del panel frontal del instrumento. Seleccione Exportar en el menú inferior. Las instrucciones se mostrarán en pantalla. El archivo exportado se guardará con el nombre "Multimeter\_Recorder.csv". Si ya existe un archivo con el mismo nombre en el dispositivo USB, será sobrescrito. (Si desea conservar el archivo existente, realice una copia de seguridad en otra ubicación con antelación). Seleccione Exportar en el menú inferior para exportar.



**Cuando se selecciona el almacenamiento interno:** Puede exportar el archivo de registro interno a un dispositivo de memoria USB. Inserte el dispositivo USB en el puerto USB del panel frontal del instrumento. Seleccione Exportar en el menú inferior. Las instrucciones se mostrarán en pantalla. El archivo exportado se guardará con el nombre "Multimeter\_Recorder.csv". Si ya existe un archivo con el mismo nombre en el dispositivo USB, será sobrescrito. (Si desea conservar el archivo existente, realice una copia de seguridad en otra ubicación con antelación). Seleccione Exportar en el menú inferior para exportar.

## Cómo crear gráficos con los datos

Puede abrir el archivo CSV utilizando Microsoft Excel, o su aplicación de hojas de cálculo favorita, y crear gráficos a partir de los datos.

En los siguientes pasos se utiliza, Microsoft Excel 2010 como ejemplo.

1. Abra Multimeter\_Recorder.csv en Excel.

	A	B	C
1	DMM RECORDER		
2	Time interval:2.0(s)		
3	DCV		
4	RELATIVE:11.600000(mV)		
5	time	index	Voltage(mV)
6		1	-0.4

Intervalo → 2

Modo de medida → 3

Valor de referencia para las mediciones relativas → 4

2. Seleccione los datos que desee representar en un gráfico (ver figura 5-4).
3. En la pestaña insertar, el grupo de **Gráficos**, haga clic en la **Línea**, y luego seleccione línea en 2D (ver *Figura 5--5*).
4. El gráfico se mostrará (ver *Figura 5-6*). Si deseas conservar el gráfico, guarda el archivo en formato XLS.

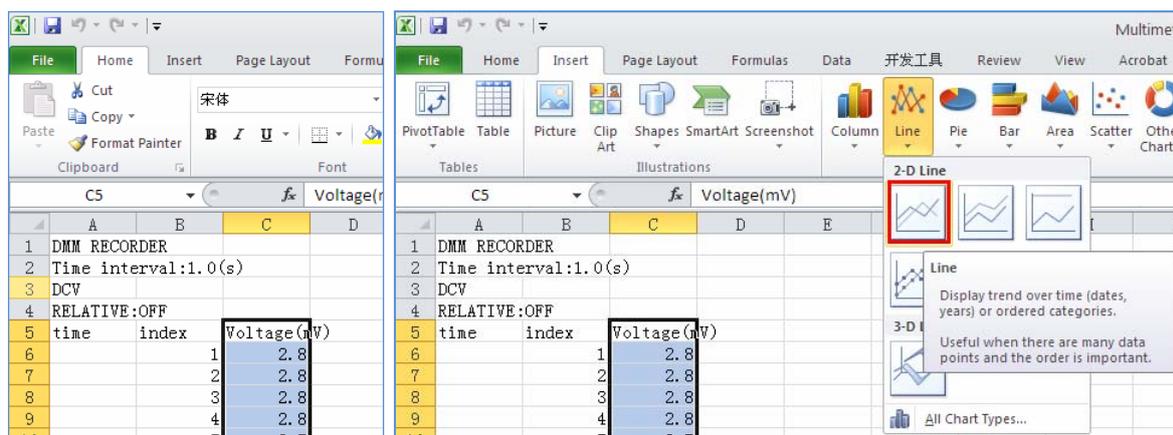


Figura 5-5

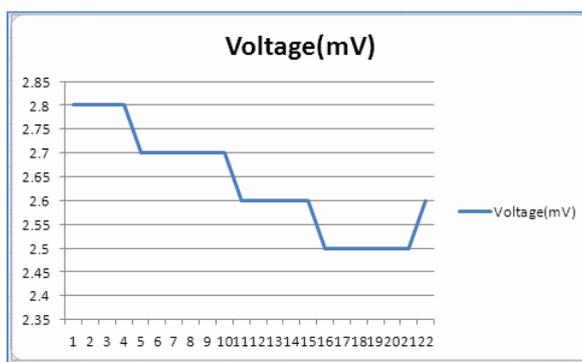


Figura 5-6

## 6 Comunicación con el PC

El osciloscopio admite la comunicación con un PC a través de USB, puerto LAN o Wi-Fi. Puede utilizar el software de comunicación del osciloscopio para almacenar, analizar, visualizar los datos y controlar el dispositivo de forma remota.

Para conocer el método de operación específico del software del host del osciloscopio, descargue y consulte el documento de ayuda del host disponible en nuestro sitio Web oficial.

A continuación, se explica cómo conectar el osciloscopio a un ordenador:

Descargue el paquete de instalación del software del host desde nuestro sitio web oficial, ejecútelo con doble clic y siga las instrucciones en pantalla hasta completar la instalación.

Una vez instalado, podrá elegir entre varias opciones de conexión.



## Uso del puerto USB

- (1) **Configure el tipo de protocolo USB del instrumento:** Seleccione la tecla inicio  → Función → Salida → Device, seleccionar PC.
- (2) **Conexión:** utilice un cable de datos **USB Device** del panel lateral del osciloscopio al puerto USB de un PC.
- (3) **Configuración del puerto en el software:** ejecute el software del osciloscopio; haga clic en "Communications" en la barra de menú seleccione "Ports-Settings", en el cuadro de configuración, elija "Connect using" como "USB". Una vez conectado correctamente, la información de conexión en la esquina inferior derecha del software se mostrará en verde.

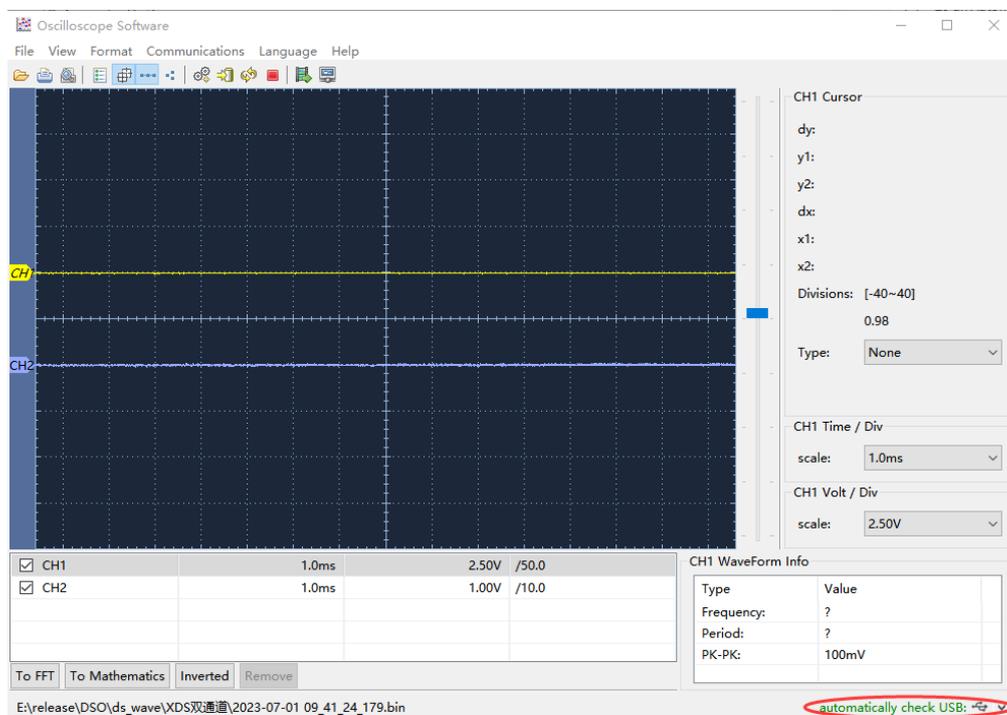


Figura 6-1 Conexión con el PC a través del puerto USB

## Uso del puerto LAN

### Conexión directa

- (1) **Conexión.** conecte el cable LAN al puerto LAN en el panel lateral del osciloscopio; conecte el otro extremo a la interfaz LAN del ordenador.
- (2) **Configurar los parámetros de red del ordenador.** Dado que el osciloscopio no admite la obtención automática de dirección IP, debe asignar una IP estática. En este ejemplo, se establece la dirección IP como 192.168.1.71.

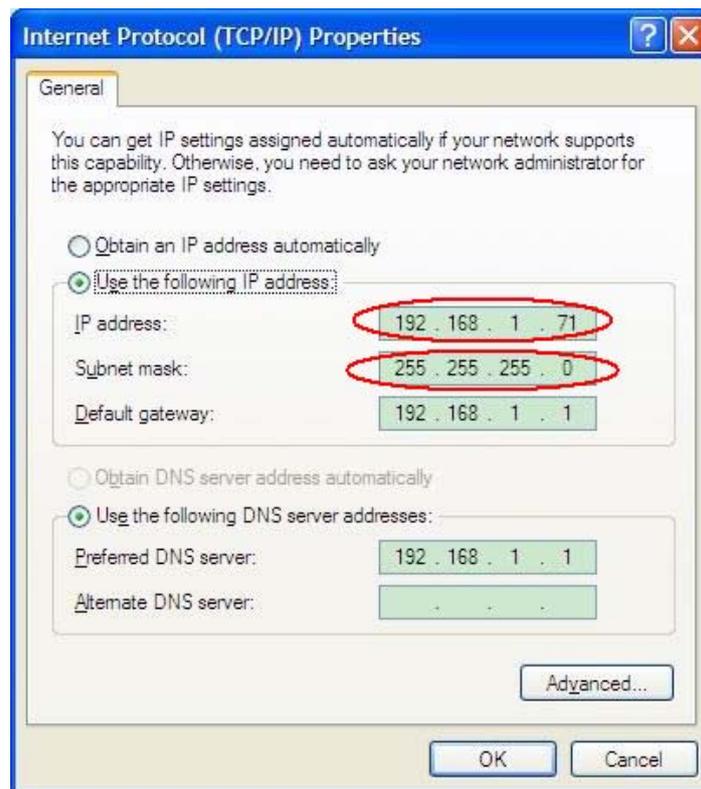


Figura 06-2 Configuración de los parámetros de red del ordenador.

### (3) Configurar los parámetros de red en el software del osciloscopio.

Ejecute el software en el ordenador; seleccione "Ports-settings" en el menú "Communications" configure "Connect using" como LAN.

En cuanto a la dirección IP: los tres primeros bytes deben ser iguales a los del paso (2), y el último byte debe ser diferente. En este caso, se establece en 192.168.1.72. El rango del valor del puerto es de 0 - 4000, pero los puertos por debajo de 2000 suelen estar en uso. Por lo tanto, se recomienda establecerlo en un valor superior a 2000. Aquí lo configuramos en 3000.

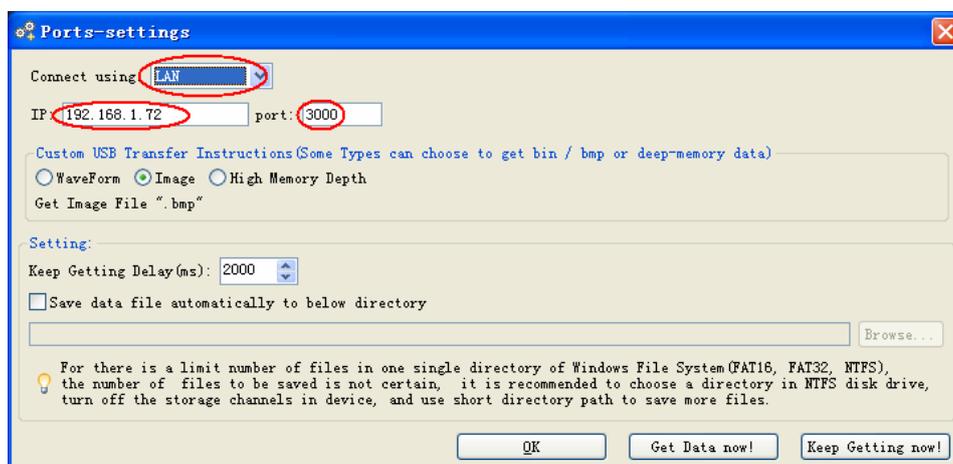


Figura 6-3 Configuración de los parámetros de red del software del osciloscopio



#### (4) Configurar los parámetros de red del osciloscopio.

Seleccione la tecla inicio  y pulse la tecla e control Utilidad .Seleccione función en el menú inferior y luego "LAN Conf" en el menú izquierdo. En el menú inferior, establezca el campo **Tipo** como "LAN" y seleccione **Conf** . En el menú derecho ajuste la IP y el Puerto con los mismos valores que los definidos en "Port Settings" del software en el paso (3). Seleccione "**GuardConf**" en el menú inferior, aparecerá el mensaje "Reset to update the config". Tras reiniciar el osciloscopio, si puede recibir datos correctamente en el software, la conexión se habrá realizado con éxito.

Set	
IP	
M 192	168
1	72
Port	
3000	
Gateway	
192	168
1	1
Phy addr	
F3	49
12	B7
79	4
Subnet mask	
255	255
255	0

Figura 6-4 Configuración de los parámetros de red del osciloscopio.

## Conexión a través de un router

- (1) **Conexión.** Utilice un cable LAN para conectar el osciloscopio con un router. El puerto LAN del osciloscopio se encuentra en el panel lateral; el PC también debe estar conectado al router.
- (2) **Configure los parámetros de red del PC.** Como el osciloscopio no admite la obtención automática de dirección IP, debe asignar una dirección IP estática. La puerta de enlace predeterminada y la máscara de subred deben configurarse según el router. En este ejemplo, se establece la dirección IP en 192.168.1.71, la máscara de subred en 255.255.255.0, y la puerta de enlace predeterminada en 192.168.1.1.

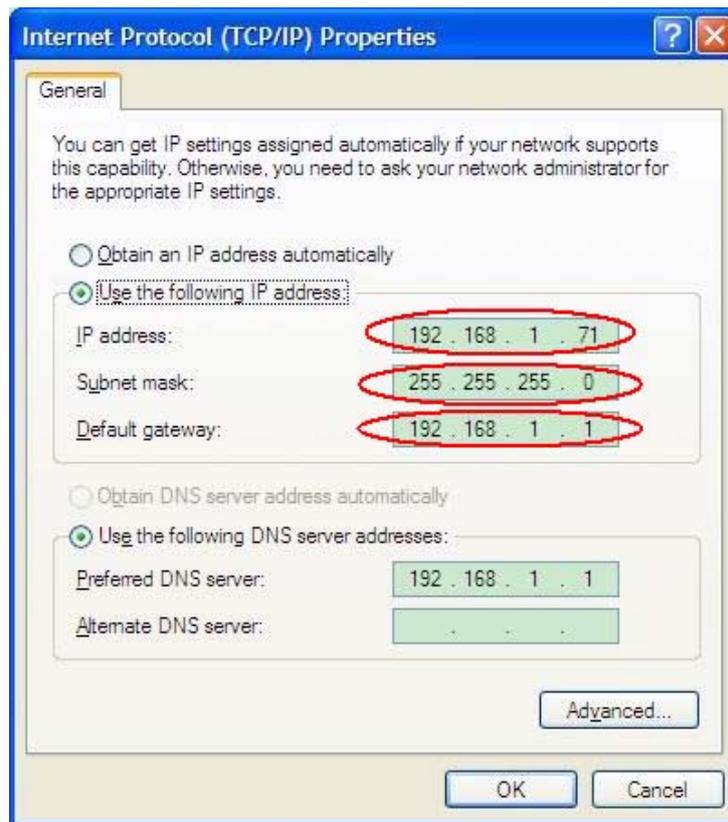


Figura 6-5 Configurar los parámetros de red del PC

- (3) **Configure los parámetros de red del software del osciloscopio.** Ejecute el software en el PC, elija "Ports-settings" en el menú "Communications". Establezca "Connect using" en LAN. En cuanto a la IP, los primeros tres bytes deben ser los mismos que en el paso (2), y el último byte debe ser diferente. Aquí lo configuramos como 192.168.1.72. El rango del valor de puerto es de 0 a 4000, pero los puertos por debajo de 2000 se utilizan con frecuencia, por lo que se recomienda establecerlo en un valor superior a 2000. En este caso, lo configuramos en 3.000.

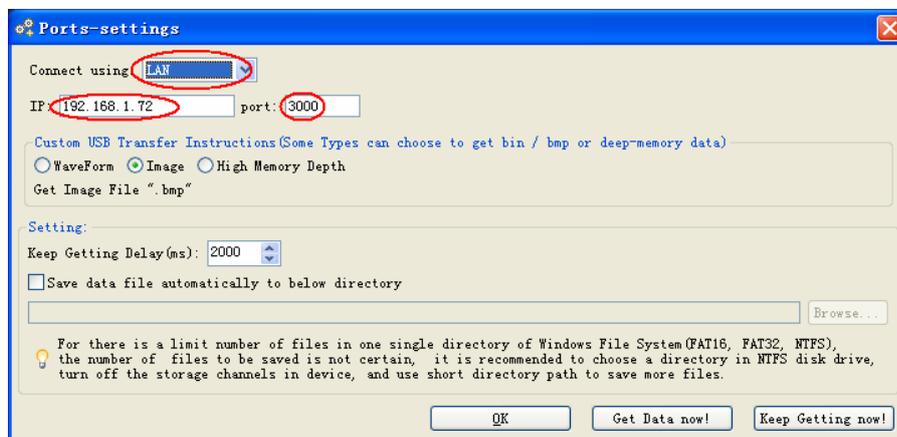


Figura 6-6 Configuración de los parámetros de red del software del osciloscopio.



- (4) **Ajuste de los parámetros de red del osciloscopio.** Pulse la tecla inicio  para acceder al panel del menú. Pulse la tecla **Utilidad**. En el menú inferior seleccione **Función**. Seleccione **Config LAN** en el menú izquierdo. En el menú inferior configure el elemento **Tipo** como **LAN** y seleccione **Configurar**. En el menú derecho establezca la **IP** y el **Puerto** con los mismos valores que los indicados en la opción "Ports settings" del software en el paso (3). La puerta de enlace (Gateway) y la máscara de subred (Subnet Mask) deben establecerse según los valores del router. Seleccione **GuadConf** en el menú inferior, el sistema mostrará el mensaje "Configuración guardada, reinicie para aplicarla". Después de reiniciar el osciloscopio, si puede recibir los datos correctamente desde el software del osciloscopio, la conexión se ha realizado con éxito.

## 7 Demostración

### Ejemplo 1: Medición de una señal simple

El propósito de este ejemplo es mostrar una señal desconocida en el circuito y medir la frecuencia y el voltaje pico a pico de dicha señal.

#### 1 Realice los siguientes pasos para visualizar rápidamente la señal:

- (1) Ajuste el coeficiente de atenuación en el menú de la sonda como 10X y también el interruptor de la sonda en 10X (consulta "Cómo ajustar el coeficiente de atenuación de la sonda").
- (2) Conecte la sonda del **Canal 1** al punto de medida del circuito.
- (3) Pulse la tecla **Autoset**.

El osciloscopio ejecutará el ajuste automático (Autoset) para optimizar la forma de onda. A partir de ahí, puede ajustar manualmente las divisiones verticales y horizontales hasta que la forma de onda se adecúe a sus necesidades.

#### 2. Realizar una medición automática

El osciloscopio puede medir automáticamente la mayoría de las señales que se muestran. Para medir el período y la frecuencia del CH1, siga los siguientes pasos:

- (1) Seleccione la tecla inicio  para abrir el panel de menú. Seleccione **Medición** para mostrar el menú.
- (2) Seleccione **Añadir** en el menú inferior.
- (3) En el menú izquierdo **Tipo**, seleccione **Período**.
- (4) En el menú de la derecha seleccione la fuente como **CH1**.
- (5) En el menú de la derecha, seleccione **Añadir**. Se añadirá el tipo de período.



- (6) En el menú izquierdo seleccione **Frecuencia**.
- (7) En el menú de la derecha, seleccione **CH1** en el ítem **Fuente**.
- (8) En el menú de la derecha seleccione **Añadir**, se añadirá el tipo de frecuencia.

El valor medido se mostrará automáticamente en la parte inferior izquierda de la pantalla, ver figura 7.1.

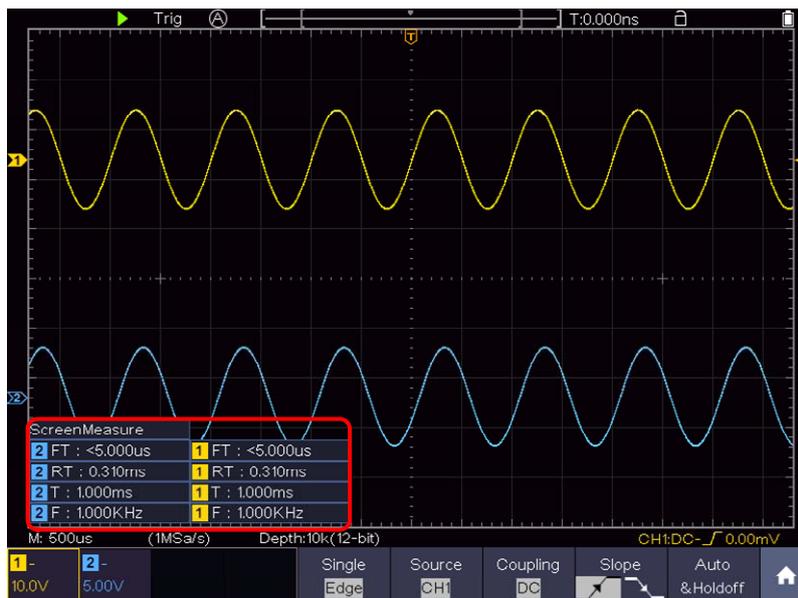


Figura 7-1 Medida del valor de período y frecuencia para una señal dada.

## Ejemplo 2: Ganancia de un amplificador en un circuito de medición.

El propósito de este ejemplo es calcular la ganancia de un amplificador en un circuito de medición. Primero se utiliza el osciloscopio para medir la amplitud de la señal de entrada y la señal de salida del circuito, y luego se calcula la ganancia utilizando las fórmulas dadas.

Configure el coeficiente de atenuación en el menú de la sonda como 10X, y también el del interruptor físico en la sonda como 10X (ver “Cómo configurar el coeficiente de atenuación de la sonda”).

Conecte el canal CH1 del osciloscopio a la entrada de señal del circuito y el canal CH2 a la salida.

### Pasos operativos:

- (1) Pulse en la tecla Autoset y el osciloscopio ajustará automáticamente las formas de onda de ambos canales a un estado de visualización adecuado.
- (2) Seleccione la tecla inicio  para abrir el panel de menú. Seleccione la tecla de función **Medición** para mostrar el menú.



- (3) Seleccione **Añadir** en el menú inferior.
- (4) En el menú de la izquierda **Tipo**, seleccione **Pico-Pico**.
- (5) En el menú de la derecha seleccione **CH1** como fuente.
- (6) En el menú de la derecha seleccione Añadir, el tipo de medida **Pico-Pico** de **CH1** se añadirá.
- (7) En el menú de la izquierda **Tipo**, seleccione **Pico-Pico**.
- (8) En el menú de la derecha seleccione **CH2** como fuente.
- (9) En el menú de la derecha seleccione Añadir, el tipo de medida **Pico-Pico** de **CH2** se añadirá.
- (10) Lea los valores **Pico-Pico** de los canales 1 y 2 en la parte inferior izquierda de la pantalla (ver figura 7-2).
- (11) Calcule la ganancia del amplificador con las siguientes fórmulas.

Ganancia = Señal de salida / Señal de entrada.

Ganancia (db) =  $20 \times \log$  (ganancia).



Figura 7-2 Forma de onda de la medida de Ganancia

## Ejemplo 3: Captura de una señal única

Es bastante sencillo utilizar un osciloscopio digital para capturar señales no periódicas, como pulsos o transitorios (burrs). Sin embargo, un problema común es cómo configurar el disparo (trigger) si no se tiene información previa sobre la señal.

Por ejemplo, si el pulso corresponde a una señal lógica de nivel TTL, el nivel de disparo debería establecerse en 2 voltios y el tipo de flanco en flanco de subida. Gracias a las diversas funciones que ofrece el osciloscopio, el usuario puede



resolver este problema fácilmente: basta con ejecutar la prueba en modo de disparo automático para obtener un nivel y tipo de disparo aproximados, lo que facilitará los ajustes finos posteriores hasta lograr una configuración adecuada.

#### Pasos de operación:

- (1) Establezca el coeficiente de atenuación del menú de la sonda en 10X, y también el del interruptor de la sonda en 10X (ver "Cómo configurar el coeficiente de atenuación de la sonda").
- (2) Pulse la tecla **CH1** para seleccionar el canal. Gire el selector inferior para ajustar la escala vertical. Pulse la tecla **HOR** hasta que se ilumine, y gire el selector inferior para ajustar la escala horizontal. Establezca un rango vertical y horizontal adecuado para observar la señal.
- (3) Seleccione la tecla inicio  para abrir el panel de menú. Seleccione la tecla de función **Adquirir** para mostrar el menú.
- (4) Seleccione **Modo Acqui** en el menú inferior. Elija **Det. Picos** en el menú derecho.
- (5) Seleccione la tecla inicio  nuevamente para desplegar el menú. Pulse la tecla **Trig Menu** en el panel para mostrar el menú de disparo.
- (6) Seleccione el primer ítem del menú inferior. En el menú derecho, seleccione **Único**.
- (7) En el menú izquierdo seleccione **Flanco**.
- (8) Seleccione **Fuente** en el menú inferior y elija **CH1** en el menú derecho.
- (9) Seleccione "**Engan**" (Acoplamiento) en el menú inferior y luego **CC** en el menú derecho.
- (10) En el menú inferior, seleccione Pendiente como  (flanco ascendente).
- (11) Gire el selector superior y ajuste el nivel de disparo a aproximadamente el 50 % de la señal a medir.
- (12) Observe el indicador de disparo en la parte superior de la pantalla. Si no está en estado "**Listo**" pulse la tecla **Run/Stop** para iniciar la adquisición y espere a que se produzca el disparo. Si una señal alcanza el nivel de disparo configurado, se realizará una adquisición y se mostrará la forma de onda en la pantalla. Utilizando este método, se puede capturar fácilmente un pulso aleatorio. Por ejemplo, si se desea encontrar un transitorio (burr) de alta amplitud, se puede configurar el nivel de disparo ligeramente por encima del valor promedio de la señal, pulsar la tecla **Run/Stop** y esperar el disparo. Cuando ocurra dicho burr, el instrumento se disparará automáticamente y registrará la forma de onda durante el intervalo alrededor del instante de disparo.



Cuando la tecla **HOR** esté iluminada, girando el selector superior del panel frontal se puede cambiar la posición horizontal del disparo para obtener un retardo negativo, lo que facilita observar la forma de onda previa al burr (ver Figura 7-3).



Figura 7-3 Captura de una Señal Única

## Ejemplo 4: Analizar los detalles de una señal

El ruido es muy común dentro de la mayoría de las señales electrónicas. Averiguar qué hay dentro del ruido y reducir el nivel de ruido es una función muy importante que nuestro osciloscopio es capaz de ofrecer.

### Análisis de ruido

El nivel de ruido a veces indica un fallo en el circuito electrónico. La función Detección de picos desempeña un papel importante para ayudarle a descubrir los detalles de este ruido. Así es cómo lo hacemos:

- (1) Seleccione la tecla inicio  para abrir el panel de menús. Seleccione la tecla **Adquirir** del panel para mostrar el menú **Acqui**.
- (2) Seleccione **Modo Acqui** en el menú inferior.
- (3) Seleccione **Det. Picos** en el menú derecho.

La señal mostrada en la pantalla contiene algo de ruido. Al activar la función Detección de picos (**Det. Picos**) y cambiar la base de tiempo para ralentizar la señal entrante, cualquier pico o rebaba "burr" será detectado por la función (ver Figura 7-4).

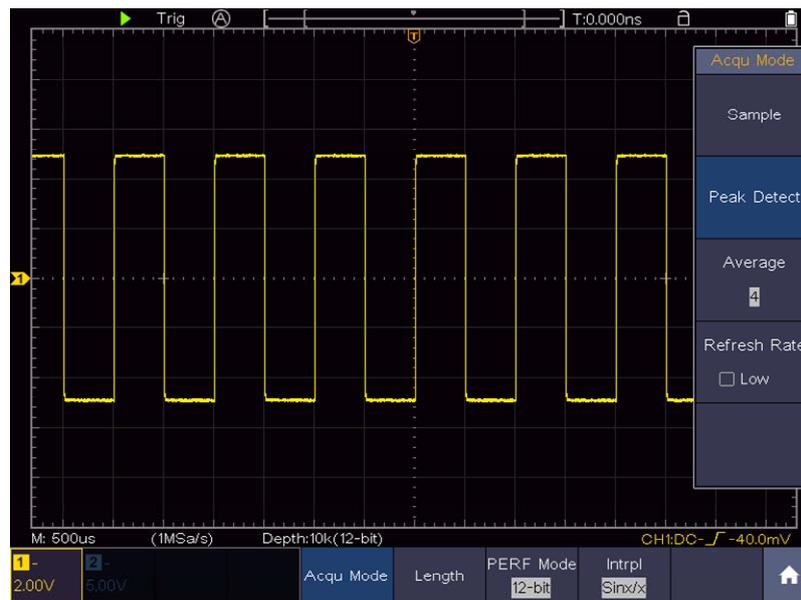


Figura 7-4 Señal con ruidos

### Separar el ruido de la señal

Al enfocarse en la señal es sí, lo importante es reducir el nivel de ruido lo más bajo posible, esto permitirá al usuario obtener más detalle de la señal. La función Promedio (Average) que ofrece nuestro osciloscopio, puede ayudarle a lograrlo.

Estos son los pasos para habilitar la función **Promedio**.

- (1) Seleccione la tecla inicio  para abrir el panel de menús. Seleccione la tecla **Adquirir** del panel para mostrar el menú **Acqui**.
- (2) Seleccione **Modo Acqui** en el menú inferior.
- (3) Seleccione **Promedio** en el menú de la derecha, elija el número de promedios en el menú de la izquierda y observe la forma de onda obtenida al promediar las formas de onda según diferentes valores de promedio.

El usuario verá un nivel de ruido aleatorio mucho más reducido, lo que facilita observar más detalles de la propia señal. Después de aplicar el promedio, el usuario podrá identificar fácilmente las rebabas (burrs) en los flancos de subida y bajada de algunas partes de la señal (ver Figura 7-5).

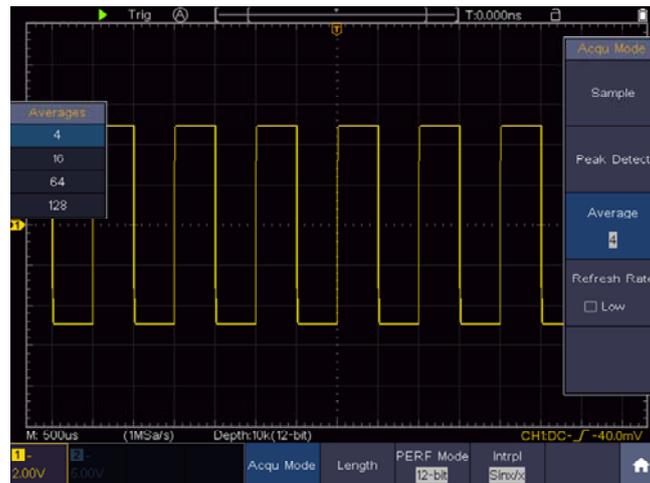


Figura 7-5 Reducir el nivel de ruido utilizando la función Promedio

## Ejemplo 5: Aplicación de la función X-Y

### Examen de la diferencia de fase entre las señales de dos canales

Ejemplo: Probar el cambio de fase de la señal después de que pasa a través de una red de circuito.

El modo X-Y es muy útil cuando se examina el desfase (phase shift) entre dos señales relacionadas. Este ejemplo le guía paso a paso para comprobar el cambio de fase de una señal después de atravesar un circuito determinado.

Para examinar la entrada y salida del circuito en forma de gráfico de coordenadas X-Y, realice las siguientes operaciones:

- (1) Configure el coeficiente de atenuación en el menú de la sonda como 10X y el interruptor de la sonda también 10X (ver cómo configurar el coeficiente de atenuación de la sonda).
- (2) Conecte la sonda del Canal 1 (CH1) a la entrada de la red y la del canal 2 (CH2) a la salida de la red.
- (3) Pulse las teclas **CH1** y **CH2** para activar ambos canales.
- (4) Pulse la tecla **Autoset**, el osciloscopio encenderá las señales de los canales y las mostrará en la pantalla.
- (5) Pulse la tecla CH1 para seleccionar el canal y gire el selector inferior; luego pulse la tecla CH2 para seleccionar el canal y ajuste también con el selector inferior igualando aproximadamente la amplitud de ambas señales.
- (6) Seleccione la tecla inicio  para abrir el panel de menús. Seleccione la tecla de función **XY** para cambiarla al estado **ON**. El osciloscopio mostrará las características de entrada y salida de la red en forma de gráfico de Lissajous.



- (7) Gire los selectores superior e inferior para optimizar la forma de onda.
- (8) Utilizando el método del oscilograma (ver *Figura 7-6*).

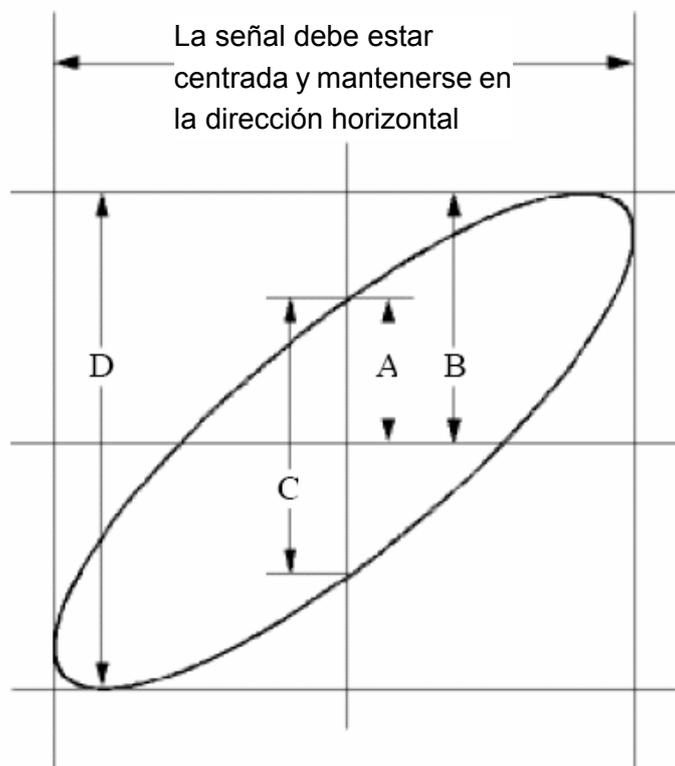


Figura 7-6 Gráfico de Lissajous

Con base en la expresión  $\sin(q) = A/B$  o  $C/D$ , donde,  $q$  es el ángulo de desfase, y las definiciones de A, B, C, y D se muestran en el gráfico anterior. Como resultado se puede obtener el ángulo de desfase, es decir  $q = \pm \arcsin(A/B)$  o  $\arcsin(C/D)$ . Si el eje principal de la elipse está en los cuadrantes I y III el ángulo de desfase determinado debe encontrarse en los cuadrantes I y IV en el rango de  $(0 - \pi/2)$  o  $(3\pi/2 - 2\pi)$ . Si el eje principal está en los cuadrantes II y IV el ángulo de desfase determinado está en los cuadrantes II y III es decir, dentro del rango de  $(\pi/2 - \pi)$  or  $(\pi - 3\pi/2)$ .

## Ejemplo 6: Disparo de Señal de Vídeo

Observar el circuito de vídeo de un televisor, aplicar el disparo de vídeo y obtener una visualización estable de la señal de vídeo.

### Disparo por campo de vídeo

Para realizar el disparo en el campo de vídeo, siga los siguientes pasos:

- (1) Seleccione la tecla inicio  para abrir el panel de menús. Seleccione la tecla **Trig Menu** para mostrar el menú de disparo (Trigger).
- (2) Seleccione el primer elemento de menú en el menú inferior. Seleccione **Único** en el menú de la derecha.



- (3) En el menú de la izquierda seleccione **Vídeo** como modo.
- (4) Seleccione **Fuente** en el menú inferior. Seleccione **CH1** en el menú de la derecha.
- (5) Seleccione **Estándar** en el menú inferior. Seleccione **NTSC** en el menú de la derecha.
- (6) Seleccione **Sincroniza** (Sincronización) en el menú inferior. Seleccione **Campo** en el menú de la derecha.
- (7) Ajuste la escala vertical, la posición vertical y la escala horizontal para obtener una visualización adecuada de la forma de onda (ver figura 8-7).

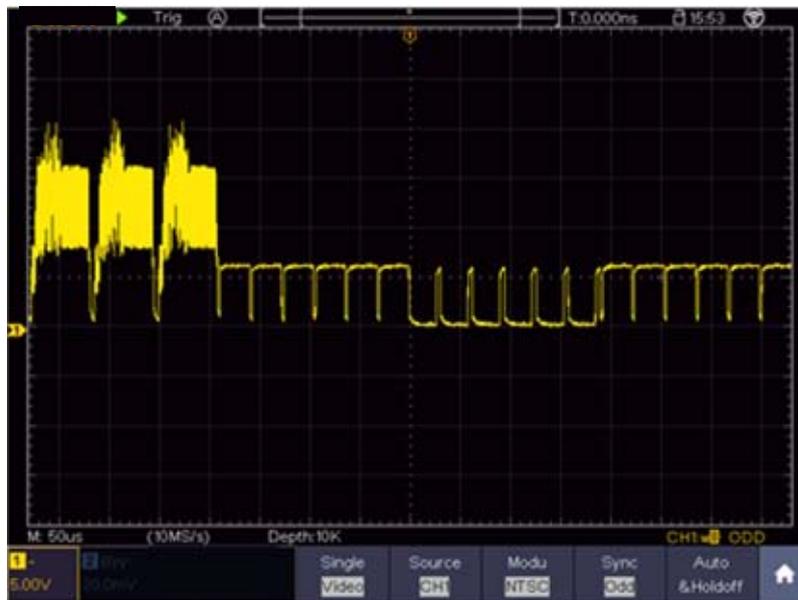


Figure 7-7 Forma de onda capturada mediante disparo de campo de vídeo



## 8 Solución de Problemas

### 1. El osciloscopio enciende pero no hay visualización.

- Verifique si la conexión de alimentación está correctamente conectada.
- Reinicie el instrumento después de realizar las verificaciones anteriores.
- Si el problema persiste, póngase en contacto con el servicio técnico de PROMAX, [www.promax.es](http://www.promax.es)

### 2. Después de adquirir la señal, la forma de onda no se muestra en la pantalla.

- Compruebe si la sonda está conectada correctamente al cable de señal.
- Verifique si el cable de señal está correctamente conectado al BNC (es decir, al conector del canal).
- Compruebe si la sonda está correctamente conectada al objeto a medir.
- Compruebe si el objeto a medir está generando alguna señal (el problema puede diagnosticarse conectando un canal que tenga señal de canal en fallo).
- Repita la operación de adquisición de señal.

### 3. El valor medio de la amplitud de voltaje es 10 veces mayor a 1/10 del valor real.

Verifique el coeficiente de atenuación del canal de entrada y la relación de atenuación de la sonda, asegurándose de que coincidan (consulte como configurar el coeficiente de atenuación de la sonda).

### 4. Se muestra una forma de onda pero no es estable.

- Verifique si el elemento **Fuente** en el menú **Trig Menu** coincide con el canal de señal utilizado en la aplicación práctica.
- Compruebe el elemento **Tipo**: para señales comunes seleccione modo **Flanco** y para señales de vídeo seleccione **Video**. Solo aplicando el modo de disparo adecuado, la forma de onda se mostrará de forma estable. Intente cambiar el acoplamiento del disparo a supresión de alta frecuencia para suavizar el ruido de alta frecuencia provocado por interferencias.

### 5. La visualización de la forma de onda se vuelve lenta después de aumentar el valor de PROMEDIO en **Modo Acqui** (Consulte configuración de muestreo), o al configurar una mayor duración en Persistencia dentro de Display (Consulte Persistencia). Esto es normal, ya que el osciloscopio está procesando un número mucho mayor de puntos de datos.



## 9 Especificaciones Técnicas

A menos que se indique lo contrario, las especificaciones técnicas se aplican con la atenuación de la sonda en 10X.

Las siguientes especificaciones solo pueden cumplirse si el osciloscopio satisface previamente estas dos condiciones:

- El instrumento debe funcionar de forma continua durante al menos 30 minutos bajo la temperatura de operación especificada.
- Si la variación de la temperatura de operación alcanza o supera los 5°C , debe realizarse un procedimiento de "Auto-calibración" (Consulte como realizar la auto-calibración).

Todas las especificaciones pueden cumplirse, salvo aquellas que estén marcadas con la palabra "Típico".

### Osciloscopio

Especificaciones		Descripción	
Ancho de banda		100 MHz	
Resolución vertical (A/D)		8 bits	
Canales		2	
Velocidad de captura de forma de onda		45.000 wfms/s	
Pantalla de escala de grises multinivel y pantalla de temperatura de color		Usa escala de grises para indicar la frecuencia de ocurrencia: las formas de onda que ocurren con mayor frecuencia se muestran más brillantes.	
Adquisición	Modo	Normal, Detección de Picos, Promedio	
	Frecuencia de muestreo (tiempo real)	Doble canal	500 MSa/s
		Canal único	1 GSa/s
Entrada	Acoplamiento de entrada	CC, CA y Tierra	
	Impedancia de entrada	1 MΩ ± 2%, en paralelo con 15 pF±5 pF	
	Atenuación de entrada	0,001X - 1000X, pasos de 1 – 2 - 5	
	Voltaje máximo de entrada	400 V (CC + AC Pico)	
	Límite de ancho de banda	20 MHz, ancho de banda completo	
	Aislamiento entre canales	50 Hz: 100 : 1 10 MHz: 40 : 1	
	Retardo de tiempo entre canales (típico)	150 ps	
Sistema Horizontal	Rango de frecuencia de muestreo	Doble canal 0,05 Sa/s - 500 MSa/s Canal único 0,05 Sa/s - 1 GSa/s	
	Interpolación	(Sinx) / x, x	

Especificaciones	Descripción								
Longitud máxima de registro	Con dos canales encendidos; 20 M Con un canal encendido; 40 M								
Velocidad de escaneo (S/div)	2 ns/div - 1000 s/div, pasos de 1 - 2 - 5								
Precisión de frecuencia de muestreo/tiempo de retardo	±10 ppm máx. (Ta = +25°C)								
Precisión del intervalo ( $\Delta T$ ) (DC - 100MHz)	Muestreo Único: ± (1 intervalo de tiempo +1 ppm×lectura + 0,6 ns) Promedio >16: ± (1 intervalo de tiempo +1 ppm×lectura +0,4 ns)								
Sensibilidad	1 mV/div - 10 V/div								
Desplazamiento	±2 V (1 mV/div - 50 mV/div); ±20 V (100 mV/div - 1 V/div); ±200 V (2 V/div - 10 V/div)								
Ancho de banda analógico	100 MHz								
Ancho de banda de un solo canal	CC a 100 MHz								
Frecuencia baja	≥10 Hz (a la entrada, acoplamiento CA-3 dB)								
Tiempo de subida (en la entrada típico)	≤ 3,5 ns								
Precisión de ganancia CC	1 mV ±4%								
Precisión CC (promedio)	≥2 mV ±3%								
Inversión de forma de onda	ON / OFF								
<b>Medidas</b>	<table border="1"> <tr> <td data-bbox="454 1339 774 1417">Cursor</td> <td data-bbox="774 1339 1370 1417"><math>\Delta V</math>, <math>\Delta T</math>, <math>\Delta T \&amp; \Delta V</math> entre cursores, cursor automático</td> </tr> <tr> <td data-bbox="454 1417 774 1787">Automáticas</td> <td data-bbox="774 1417 1370 1787">Período, Frecuencia, Media, PK-PK, RMS, Máx, Mín, Superior, Base, Amplitud, Overshoot, Preshoot, Tiempo de subida, Tiempo de bajada, Ancho de pulso+, Ancho de pulso -, Ciclo de Trabajo+, Ciclo de Trabajo -, Retr A→B <math>\Phi</math>, Retr A→B <math>\Psi</math>, Ciclo RMS, Cursor RMS, Ciclo de pantalla, FRR, FRF, FFR, FFF, LRR, LRF, LFR, LFF, Fase A→B <math>\Phi</math>, Fase A→B <math>\Psi</math>, Núm Pulso+, Núm Pulso-, Flanco Asce, Flanco Desc, Área, y Ciclo Área.</td> </tr> <tr> <td data-bbox="454 1787 774 1955">Operaciones Matemáticas</td> <td data-bbox="774 1787 1370 1955">+, -, *, / ,FFT, FFTrms, Integración, Diferenciación, Raíz cuadrada, Función definida por el usuario, Filtro Digital (pasa bajos, pasa altos, pasa banda, rechazo de banda)</td> </tr> <tr> <td data-bbox="454 1955 774 2022">Decodificación de Buses</td> <td data-bbox="774 1955 1370 2022">UART, I<sup>2</sup>C, SPI, CAN</td> </tr> </table>	Cursor	$\Delta V$ , $\Delta T$ , $\Delta T \& \Delta V$ entre cursores, cursor automático	Automáticas	Período, Frecuencia, Media, PK-PK, RMS, Máx, Mín, Superior, Base, Amplitud, Overshoot, Preshoot, Tiempo de subida, Tiempo de bajada, Ancho de pulso+, Ancho de pulso -, Ciclo de Trabajo+, Ciclo de Trabajo -, Retr A→B $\Phi$ , Retr A→B $\Psi$ , Ciclo RMS, Cursor RMS, Ciclo de pantalla, FRR, FRF, FFR, FFF, LRR, LRF, LFR, LFF, Fase A→B $\Phi$ , Fase A→B $\Psi$ , Núm Pulso+, Núm Pulso-, Flanco Asce, Flanco Desc, Área, y Ciclo Área.	Operaciones Matemáticas	+, -, *, / ,FFT, FFTrms, Integración, Diferenciación, Raíz cuadrada, Función definida por el usuario, Filtro Digital (pasa bajos, pasa altos, pasa banda, rechazo de banda)	Decodificación de Buses	UART, I <sup>2</sup> C, SPI, CAN
Cursor	$\Delta V$ , $\Delta T$ , $\Delta T \& \Delta V$ entre cursores, cursor automático								
Automáticas	Período, Frecuencia, Media, PK-PK, RMS, Máx, Mín, Superior, Base, Amplitud, Overshoot, Preshoot, Tiempo de subida, Tiempo de bajada, Ancho de pulso+, Ancho de pulso -, Ciclo de Trabajo+, Ciclo de Trabajo -, Retr A→B $\Phi$ , Retr A→B $\Psi$ , Ciclo RMS, Cursor RMS, Ciclo de pantalla, FRR, FRF, FFR, FFF, LRR, LRF, LFR, LFF, Fase A→B $\Phi$ , Fase A→B $\Psi$ , Núm Pulso+, Núm Pulso-, Flanco Asce, Flanco Desc, Área, y Ciclo Área.								
Operaciones Matemáticas	+, -, *, / ,FFT, FFTrms, Integración, Diferenciación, Raíz cuadrada, Función definida por el usuario, Filtro Digital (pasa bajos, pasa altos, pasa banda, rechazo de banda)								
Decodificación de Buses	UART, I <sup>2</sup> C, SPI, CAN								

Especificaciones		Descripción	
	Almacenamiento de formas de onda	100 formas de onda	
	Figuras de Lissajous	Ancho de banda	Ancho de banda completa
		Diferencia de fase	$\pm 3$ grados
<b>Puertos</b>	USB Host, USB Device; Trig Out (Pasa/Falla); Puerto LAN		
<b>Compatibilidad con impresora</b>	PictBridge		
<b>Contador</b>	Soportado		

## Trigger (Disparo)

Especificaciones		Descripción
Rango de nivel de disparo	Interno $\pm 5$ div desde el centro de la pantalla	
Precisión del nivel de disparo (típico)	Interno $\pm 0,3$ div	
Desplazamiento de disparo	Según la longitud de registro y la base de tiempo	
Rango de retardo de disparo (Holdoff)	100 ns – 10 s	
Ajuste de nivel al 50% (típico)	Frecuencia de señal de entrada $\geq 50$ Hz	
Disparo por Flanco	Pendiente: Subida, Bajada	
Disparo de Vídeo	Modulación: Compatible con NTSC, PAL y SECAM	
	Rango de líneas: 1-525 (NTSC) y 1-625 (PAL/SECAM)	
Disparo por pulso	Condiciones de disparo	Pulso positivo: $>$ , $<$ , $=$ Pulso negativo: $>$ , $<$ , $=$
	Rango de ancho de pulso	30 ns to 10 s
Disparo por pendiente	Condiciones de disparo	Pulso positivo: $>$ , $<$ , $=$ Pulso negativo: $>$ , $<$ , $=$
	Ajuste de tiempo	30 ns a 10 s
Disparo por Runt	Polaridad	Positiva, Negativa
	Condición de ancho de pulso	$>$ , $=$ , $<$
	Rango de ancho de pulso	30 ns a 10 s
Disparo por ventana	Polaridad	Positiva, Negativa
	Posición de disparo	Entrada, Salida, Tiempo
	Tiempo de ventana	30 ns a 10 s
Disparo por tiempo de espera	Tipo de flanco	Subida, Bajada
	Tiempo de espera	30 ns a 10 s

Disparo por Nth (N-ésimo Flanco)	Tipo de Flanco	Subida, Bajada
	Tiempo inactivo	30 ns a 10 s
	Número de Flancos (Flanco Num)	1 a 128
Disparo Lógico	Modo Lógico	AND, OR, XNOR, XOR
	Modo de entrada	H, L, X, Subida, Bajada
	Modo de salida	Verdadero, Falso, Verdadero >, Verdadero <, Verdadero =
Disparo UART	Polaridad	Normal, Invertida
	Condición de disparo	Comenzar, Error, Check Error, Datos
	Común Baudios	Común Baudios, Baudios Personalizados
	Bits	5 bit, 6 bit, 7 bit, 8 bit
Disparo I2C	Condición	Iniciar, Reiniciar, Detener, Pérdida ACK, Dirección, Datos, Direc Datos
	Dirección de Bits	7 bit, 8 bit, 10 bit
	Rango de dirección	0 a 127, 0 a 255, 0 a 1023
	Longitud de byte	1 a 5
Disparo SPI	Condición de disparo	Tiempo de espera
	Valor de Timeout	30 ns a 10 s
	Datos Bits	4 bit a 32 bit
	Conf. líneas Datos	H, L, X
CAN Trigger (optional)	Tipo de señal	CAN_H, CAN_L, TX, RX
	Condición de disparo	Inicio Marco, Tipo Marco, Identificador, ID + Datos, Fin Marco, Pérdida Ack, Error
	Velocidad Baudios	Común, Personalizada
	Punto de muestreo	5% a 95%
	Tipo de Marco	Marco Datos, Marco Remoto, Error, Sobrecarga



## Multímetro

Especificaciones	Descripción
Lectura a escala completa	4½ dígitos (Máx. 19999 – cuentas)
Diodo	0 V - 2 V
Impedancia de entrada	10 MΩ
Medición On/Off	<50 Ω con pitido
Capacitancia	2 nF - 20 mF: ±(4,0%+10 dígitos)
Voltaje	DCV: 20 mV, 200 mV: ± (0,5%+10 dígitos); 2 V, 20 V, 200 V: ± (0,3%+5 dígitos); 1000 V: ± (0,5% + 5 dígitos) entrada máx.: DC 1000 V ACV: 20 mV, 200 mV, 2 V, 20 V, 200 V: ± (0,8%+10 dígitos) 750 V: ± (1% + 10 dígitos) Frecuencia: 40 Hz-1000 Hz, entrada máx: AC 750 V (valor eficaz)
Corriente	DCA: 10 A: ± (2%+10 dígitos) ACA: 10 A: ± (2,5% + 10 dígitos)
Impedancia	200 Ω: ±(0,8%+10 dígitos) 2 KΩ - 2 MΩ: ± (0,5%+ 3dígitos) 20 MΩ: ±(0,8%+5 dígitos) 100 MΩ: ± (5,0%+10dígitos)

## Especificaciones Técnicas Generales

### Pantalla

Tipo de pantalla	LCD a color de 8" (Pantalla de cristal líquido)
Resolución	800 (Horizontal) × 600 (Vertical) Pixels
Colores de pantalla	65536 colores, pantalla TFT

### Salida del Compensador de Sonda

Voltaje de salida (típico)	Aproximadamente 5 V, con voltaje Pico a Pico ≥1 MΩ.
Frecuencia (Típico)	Onda cuadrada de 1 KHz

### Alimentación

Voltaje de red	100V – 240 V AC RMS, 50/60 Hz, CAT II
Consumo de energía	< 15 W
Fusible	2 A, clase T, 250 V
Batería	7,4V, 8000 mAh Aproximadamente 5 horas (varía según modelo) tras una carga completa.

### Condiciones ambientales de funcionamiento

Temperatura de trabajo Temp. de Almacen.	de: 0°C a - 40°C Temperatura de almacenamiento: -20°C - 60°C
Humedad relativa	≤ 90%
Altitud	3. 000 m Altitud en reposo: 15.000 m
Método de refrigeración	Ventilador



**Características mecánicas**

Dimensiones	270 mm × 191 mm × 48 mm (An. x Al. x Pr.)
Peso	Aprox. 1,7 kg (sin accesorios)

**Intervalo de Ajuste / Calibración**

Se recomienda un intervalo de un año para la calibración.

# 10 Apéndice

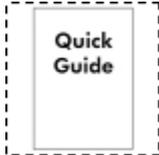
## Apéndice A: Accesorios en la bolsa de transporte

(Los accesorios están sujetos a la entrega final)

**Accesorios estándar:**



Cable de Alimentación



Guía Rápida



Cable Micro USB



Sondas



Ajuste de sonda



Adaptador AC-DC



Soporte



BNC-SAM



Modo de extensión de corriente



Puntas de prueba Multímetro



Bolsa de transporte



## Apéndice B: Cuidado y Limpieza General

### Cuidado General

- No almacene ni deje el instrumento donde la pantalla LCD esté expuesta a la luz solar directa por largos periodos.
- **Precaución:** Para evitar daños al instrumento o a la sonda, no lo exponga a líquidos, aerosoles ni solventes.

### Limpieza:

Inspeccione el instrumento y las sondas con la frecuencia que requieran las condiciones de operación:

Pasos para limpiar el exterior del osciloscopio:

1. Limpie el polvo de la superficie del instrumento y de las sondas con un paño suave. Evite rayar la cubierta transparente de protección.
2. Desconecte la alimentación antes de limpiar el osciloscopio. Límpielo con un paño suave y húmedo (no empapado). Se recomienda usar detergente suave o agua limpia. Para evitar daños al instrumento o a la sonda, no use productos químicos corrosivos.



**Advertencia:** Antes de volver a encender el equipo, asegúrese de que esté completamente seco para evitar cortocircuitos eléctricos o lesiones causadas por humedad.

---



## Apéndice C: Guía de Uso de la Batería

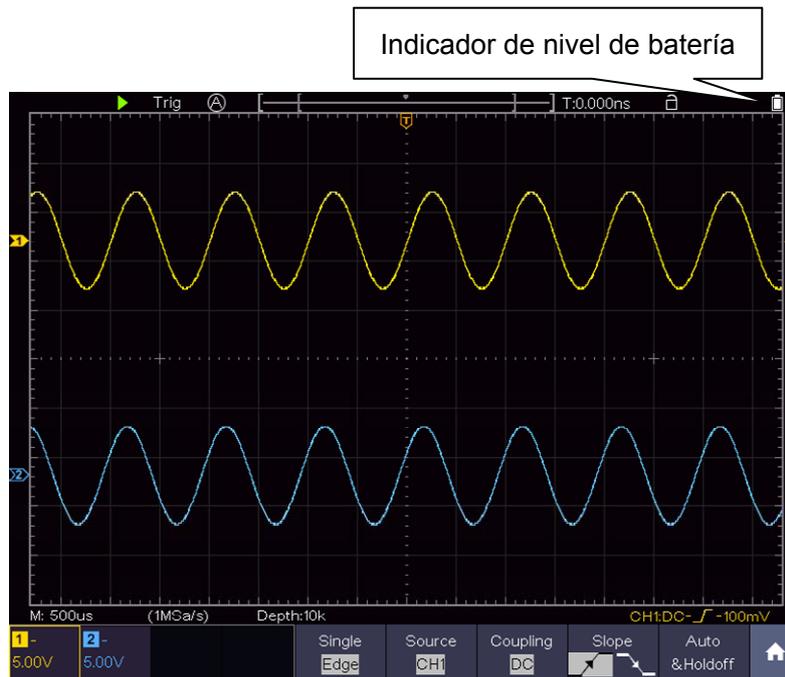


Figura 10-1 Indicador nivel de batería.

### Carga del osciloscopio

Cuando el osciloscopio esté alimentado por batería, aparecerá un indicador de nivel de carga en la parte superior del panel. Si no aparece el indicador, revise el apartado "Pantalla". El símbolo  indica que la batería está casi agotada.

#### Nota:

Para evitar sobrecalentamiento de la batería durante la carga, la temperatura ambiente no debe exceder el valor permitido en las especificaciones técnicas.

### Reemplazo de la Batería de Litio

Generalmente, no es necesario reemplazar la batería. Si fuese necesario, esta operación debe ser realizada únicamente por personal cualificado. Debe utilizarse siempre una batería de litio con las mismas especificaciones que la original.