

Probador de dureza Leeb Probador de dureza

Manual de usuario  
Instrucciones de  
uso



1. Resumen .....	1
1. Características del producto .....	1
2. Principales aplicaciones y ámbito de aplicación .....	2
3. Condiciones de funcionamiento .....	5
2. Principio de funcionamiento.....	6
3. Características técnicas .....	6
1. Parámetros técnicos .....	6
2. Dimensiones y peso .....	7
4. Uso 7	
1. Preparación e inspección antes de su uso .....	7
2. Medición.....	9
5. Notas especiales.....	11
6. Operación detallada .....	12
1. Encendido.....	12
2. Apagado .....	12
3. Medición.....	12
4. Diagrama de estructura de menú .....	13
5. Configuración de condiciones de medición .....	14
1. Administrador de almacenamiento .....	17
2. Interfaz de navegación .....	19
3. Configuración del sistema.....	19
4. Información sobre el software .....	21
5. Calibración de software.....	21
6. Retroiluminación .....	22
7. Apagado automático.....	22
8. Reemplazo de batería .....	22
7. Solución de problemas .....	22
8. Mantenimiento y reparación.....	23
1. Dispositivo de impacto .....	23
2. Procedimientos normales de mantenimiento .....	23
3. Componentes sin garantía .....	23



9. Ciclo de calibración .....	23
10. Información para el usuario .....	23
11. Condiciones de almacenamiento, transporte y precauciones .....	24

## Visión general

### 1. Características del product

1. Basado en el principio de medición de dureza Leeb, puede realizar una detección de alta precisión en una variedad de materiales metálicos.
2. Soporta el material "acero forjado (acero)". Al probar muestras de "acero forjado" con dispositivos de impacto de tipo D/DC, el valor HB se puede leer directamente sin necesidad de buscar manualmente la tabla.
3. Cambia convenientemente a todas las escalas de dureza (HL, HB, HRB, HRC, HRA, HV, HS) y realiza la conversión paralela de los valores medidos entre diferentes escalas de dureza.
4. Utiliza una pantalla LCD OLED gráfica de 128×64 de 1,3 pulgadas, que proporciona información rica e intuitiva.
5. La pantalla está en chino completo, con operación basada en menús, lo que la hace simple y conveniente de usar.
6. Cuenta con una retroiluminación de alto brillo, lo que facilita su uso en entornos con poca luz.
7. Puede almacenar hasta 300 grupos de datos de medición de dureza (con recuentos de impacto que van de 32 a 1). Cada grupo incluye información como valores de medición individuales, valor promedio, dirección de impacto, recuento, material y escala de dureza.
8. Los límites superior e inferior de los valores de dureza se pueden preestablecer, con alarmas automáticas que se activan cuando los valores exceden el rango, lo que facilita las necesidades de prueba por lotes por parte de los usuarios.
9. La carcasa metálica totalmente sellada es compacta, portátil y altamente fiable, adecuada para entornos operativos hostiles y resistente a la vibración, la corrosión, los impactos y las interferencias electromagnéticas.
10. La fuente de alimentación utiliza baterías de litio recargables, que pueden funcionar de forma continua durante no menos de 15 horas y cuentan con funciones de ahorro de energía, como suspensión automática y apagado automático.
11. Hay un icono indicador de nivel de batería en la pantalla LCD para alertar a los usuarios cuando la batería está baja.
12. Tiene una función de calibración de software para los valores mostrados.
13. El diseño cumple con la norma: "Condiciones técnicas para el probador de dureza Leeb" JB / T9378-2001.



## 1. Principales aplicaciones y ámbito de aplicación

### 1. Aplicaciones principales

1. Maquinaria instalada o componentes ensamblados permanentemente.
2. Mohos y cavidades.
3. Piezas pesadas.
4. Análisis de fallas de recipientes a presión, grupos electrógenos de turbinas de vapor y sus equipos.
5. Piezas de trabajo con espacio de prueba muy limitado.
6. Rodamientos y otros componentes.
7. Se requiere documentación formal de los resultados de las pruebas.
8. Diferenciación de materiales en almacenes de materiales metálicos.
9. Inspección rápida de múltiples ubicaciones de medición en piezas de trabajo grandes.

### 1. Ámbito de aplicación

El ámbito de aplicación se muestra en los cuadros 1 y 2.

**Cuadro 1**

Material	Escala de dureza	Dispositivo de impacto					
		D/DC	D+15	C	G	E	DL
Acero y acero fundido	HRC	17.9 ~ 68.5	19.3 ~ 67.9	20.0 ~ 69.5		22.4 ~ 70.7	20.6 ~ 68.2
	HRB	59.6 ~ 99.6			47.7 ~ 99.9		37.0 ~ 99.9
	HRA	59.1 ~ 85.8				61.7 ~ 88.0	
	HB	127 ~ 651	80 ~ 638	80 ~ 683	90 ~ 646	83 ~ 663	81 ~ 646
	HV	83 ~ 976	80 ~ 937	80 ~ 996		84 ~ 1042	80 ~ 950
	HS	30.1 ~ 110.1	33.3 ~ 99.3	31.8 ~ 102.1		35.8 ~ 102.6	30.6 ~ 96.8
Acero	HB	143 ~ 650					
CWT, ST	HRC	20.4 ~ 67.1	19.8 ~ 68.2	20.7 ~ 68.2		22.6 ~ 70.2	
	HV	80 ~ 898	80 ~ 935	100 ~ 941		82 ~ 1009	
Acero inoxidable	HRB	46.5 ~ 101.7					
	HB	85 ~ 655					
	HV	85 ~ 802					
GC. HIERRO	HRC						
	HB	93 ~ 334			92 ~ 326		
	HV						
NC, HIERRO	HRC						
	HB	131 ~ 387			127 ~ 364		
	HV						
C.ALUM	HB	19 ~ 164		23 ~ 210	32 ~ 168		
	HRB	23.8 ~ 84.6		22.7 ~ 85.0	23.8 ~ 85.5		
LATÓN	HB	40 ~ 173					
	HRB	13.5 ~ 95.3					
BRONCE	HB	60 ~ 290					
COBRE	HB	45 ~ 315					

**Cuadro 2**

<b>NO.</b>	<b>Material</b>	<b>Dureza Leeb HLD</b>	<b>Resistencia <math>\sigma_b</math> (MPa)</b>
<b>1</b>	C Acero con bajo contenido de carbono	350 ~ 522	374 ~ 780
<b>2</b>	C Acero con alto contenido de carbono	500 ~ 710	737 ~ 1670
<b>3</b>	Acero al cromo Cr	500 ~ 730	707 ~ 1829
<b>4</b>	CrV Cromo- vanadio acero	500 ~ 750	704 ~ 1980
<b>5</b>	CrNi Acero al cromo-níquel	500 ~ 750	763 ~ 2007
<b>6</b>	CrMo Cromo- molibdeno acero	500 ~ 738	721 ~ 1875
<b>7</b>	CrNiMo Cromo-níquel- moliblib acero denum	540 ~ 738	844 ~ 1933
<b>8</b>	CrMnSi Cromo- manganeso-s Acero Ilicon	500 ~ 750	755 ~ 1993
<b>9</b>	SSST Acero de ultra alta resistencia	630 ~ 800	1180 ~ 2652
<b>10</b>	SST Acero inoxidable	500 ~ 710	703 ~ 1676



**Cuadro 3**

Dispositivo de impacto no estándar		DC(D)DL	D+15	C	G	E (Necesidad de importar)
<b>Energía de impacto:</b> <b>Masa del cuerpo de impacto:</b>		11mJ 5,5 g/7,2 g	11mJ 7,8 gramos	2,7 mJ 3,0 gramos	90mJ 20,0 gramos	11mJ 5,5 gramos
<b>Dureza de la punta esférica:</b> <b>Diámetro de la punta esférica:</b> <b>Material de la punta esférica:</b>		1600HV 3 mm Carburo de tungsteno	1600HV 3 mm Carburo de tungsteno	1600HV 3 mm Carburo de tungsteno	1600HV 5 mm Carburo de tungsteno	5000HV 3 mm diamante
<b>Diámetro del dispositivo de impacto:</b> Longitud del dispositivo de impacto: Peso del dispositivo de impacto:		20 mm 86 (147) / 75 mm 50 g	20 mm 162 mm 80 g	20 mm 141 mm 75 g	30 mm 254 mm 250 g	20 mm 155 mm 80 g
<b>Dureza máxima de la pieza de prueba:</b>		940HV	940HV	1000HV	650HB	1200HV
<b>Rugosidad superficial media Ra de la pieza de prueba:</b>		1,6 µm	1,6 µm	0,4 µm	6,3 µm	1,6 µm
<b>Peso mínimo de la pieza de prueba:</b> <b>Posibilidad de medición directa</b> <b>Se requiere soporte estable</b> <b>Se requiere acoplamiento denso</b>		>5kg 2~5kg 0.05 ~ 2kg	>5kg 2~5kg 0.05 ~ 2kg	>1,5 kg 0,5 ~ 1,5 kg 0.02 ~ 0.5kg	>15kg 5~15kg 0.5 ~ 5 kg	>5kg 2~5kg 0.05 ~ 2kg
<b>Espesor mínimo de la pieza de prueba</b> <b>Acoplamiento denso</b> <b>Profundidad mínima de la capa endurecida</b>		5 mm ≥0,8 mm	5 mm ≥0,8 mm	1 mm ≥0,2 mm	10 mm ≥1,2 milímetros	5 mm ≥0,8 mm
<b>Tamaño de la muesca de la punta esférica</b>						
<b>Cuando la dureza es de 300HV</b>	Diámetro de la indentación Profundidad de la indentación	0,54 mm 24 µm	0,54 mm 24 µm	0,38 mm 12 µm	1,03 mm 53 µm	0,54 mm 24 µm
<b>Cuando el la dureza es de 600HV</b>	Diámetro de la indentación Profundidad de la indentación	0,54 mm 17 µm	0,54 mm 17 µm	0,32 mm 8 µm	0,90 mm 41 µm	0,54 mm 17 µm
<b>Cuando la dureza es de 800HV</b>	Diámetro de la indentación Profundidad de la indentación	0,35 mm 10 µm	0,35 mm 10 µm	0,35 mm 7 µm	----	0,35 mm 10 µm





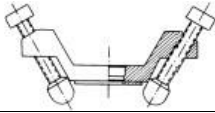




<p><b>Ámbito de aplicación del dispositivo de impacto</b></p>	<p>El tipo DC se utiliza para medir el interior de orificios o tubos cilíndricos; el tipo DL se utiliza para medir en ranuras o agujeros estrechos; el tipo D se utiliza para la medición convencional al Nts.</p>	<p>El D+15 El tipo tiene una superficie de contacto pequeña y extendida, lo que lo hace adecuado para medir ranuras o superficies empotradas.</p>	<p>El tipo C tiene una fuerza de impacto baja, causando un daño mínimo a la superficie medida y no destruyendo la capa endurecida. Es adecuado para medir componentes pequeños, ligeros, delgados y capas endurecidas en la superficie.</p>	<p>El tipo G se utiliza para medir piezas fundidas o forjadas grandes, gruesas y rugosas.</p>	<p>El tipo E se utiliza para medir materiales con una dureza extremadamente alta.</p>
---	--	---	---	---	---



Cuadro 4

NO.	Código	Modelo	Diagrama esquemático del anillo de soporte no estándar	Notas
1	03-03.7	Z10-15		Mida la superficie cilíndrica externa con un radio de R10 a R15
2	03-03.8	Z14.5-30		Mida la superficie cilíndrica externa con un radio de R14,5 a R30
3	03-03.9	Z25-50		Mida la superficie cilíndrica externa con radio R25 a R50
4	03-03.10	HZ11-13		Mida la superficie cilíndrica interna con un radio de R11 a R13
5	03-03.11	HZ12.5-17		Mida la superficie cilíndrica interna con un radio de R12,5 a R17
6	03-03.12	HZ16.5-30		Mida la superficie cilíndrica interna con un radio de R16,5 a R30
7	03-03.13	K10-15		Mida la superficie esférica externa con un radio SR10 a SR15
8	03-03.14	K14.5-30		Mida la superficie esférica externa con un radio SR14.5 a SR30
9	03-03.15	HK11-13		Mida la superficie esférica interna con radio SR11 a SR13
10	03-03.16	HK12.5-17		Mida la superficie esférica interna con un radio SR12.5 a SR17
11	03-03.17	HK16.5-30		Mida la superficie esférica interna con un radio SR16.5 a SR30
12	03-03.18	ONU		Mida la superficie cilíndrica externa con radio ajustable de R10 a ∞

### 1. Condiciones de funcionamiento

Temperatura de funcionamiento: -10 °C a + 55 °C;

Temperatura de almacenamiento: -20 °C a + 75 °C; Humedad relativa ≤ 90%;

El entorno circundante debe estar libre de vibraciones, campos magnéticos fuertes, medios corrosivos y polvo severo.



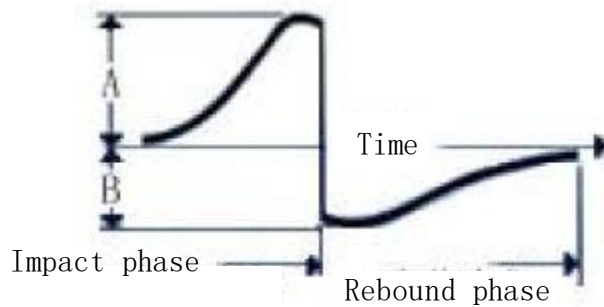
## 1. Principio de funcionamiento

El valor de dureza se calcula en función de la relación entre la velocidad de rebote del cuerpo de impacto a una distancia de 1 mm de la superficie de la pieza de prueba y la velocidad de impacto, bajo la acción de una masa y una fuerza elástica especificadas. La fórmula para calcular el valor de dureza es la siguiente:

$$HL=1000 \times VB/VA$$

Donde: HL—Valor de dureza Leeb VB—Velocidad de rebote del cuerpo de impacto VA—Velocidad de impacto del cuerpo de impacto

El diagrama esquemático de la señal de salida del dispositivo de impacto se muestra de la siguiente manera:



## 2. Características técnicas

### 1. Parámetros técnicos

1. Rango de medición: HLD (170–960) HLD
2. Dirección de medición: 360 °: vertical hacia abajo, oblicuo hacia abajo, horizontal, oblicuo hacia arriba, vertical hacia arriba
3. Escalas de dureza: Leeb (HL), Brinell (HB), Rockwell B (HRB), Rockwell C (HRC), Rockwell A (HRA), Vickers (HV), Shore (HS)
4. Materiales medibles: acero y acero fundido, acero para herramientas de aleación, acero inoxidable, hierro fundido gris, hierro fundido nodular, aleación de aluminio fundido, aleación de cobre-zinc (latón), aleación de cobre-estaño (bronce), cobre puro, acero forjado
5. Pantalla: LCD de matriz de puntos gráfica OLED 128×64 de 1,3 pulgadas
6. Almacenamiento de datos: hasta 300 grupos (recuento de impacto 32-1)
7. Voltaje de funcionamiento: batería de 320 mAh
8. Tiempo de funcionamiento continuo: Aproximadamente 15 horas
9. El error de indicación y la repetibilidad de la indicación se muestran en la Tabla 5.

**Cuadro 5**

NO.	Tipo de dispositivo de impacto	Valor de dureza del bloque de dureza Leeb estándar	Error de indicación	Repetibilidad de la indicación
1	D	760±30HLD 530±40HLD	±6HLD ±10HLD	6HLD 10HLD
2	DC	760±30HLDC 530±40HLDC	±6HLDC ±10HLDC	6HLD 10HLD
3	DL	878±30HLDL 736±40HLDL	±12HLDL	12HLDL
4	D+15	766±30HLD+15 544±40HLD+15	±12HLD+15	12HLD+15
5	G	590±40HLG 500±40HLG	±12HLG	12HLG
6	E	725±30HLE 508±40HLE	±12HLE	12HLE
7	C	822±30HLC 590±40HLC	±12HLC	12HLC

**1. Dimensiones y peso**

1. **Dimensiones:** 147×45×27 mm (para la unidad principal).
2. **Peso:** Aproximadamente 108 g (peso del dispositivo).

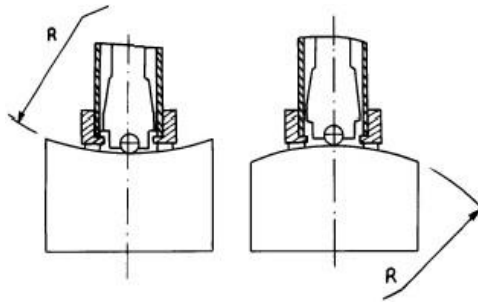
**2. Uso**
**1. Preparación e inspección antes de su uso**
**1. Requisitos para la superficie de la muestra de prueba**

El estado de la superficie de la muestra de ensayo debe cumplir los requisitos pertinentes enumerados en el cuadro 3.

1. La temperatura de la superficie de la muestra de ensayo no debe ser demasiado alta y debe ser inferior a 120 °C.
2. La rugosidad de la superficie de la muestra de ensayo no debe ser excesiva, ya que puede provocar errores de medición. La superficie a probar debe tener un brillo metálico y ser plana y lisa, libre de aceite o grasa.
3. Requisitos para el peso de la muestra de prueba: Para muestras de prueba pesadas que pesen más de 5 kg, no se requiere soporte. Para muestras de prueba que pesen entre 2 kg y 5 kg, muestras con partes sobresalientes y muestras de paredes delgadas, se debe proporcionar soporte durante la prueba para evitar deformaciones, flexiones o movimientos debido a la fuerza del impacto. Las muestras de tamaño mediano deben colocarse sobre una superficie plana y sólida, y la muestra debe colocarse de manera absolutamente estable sin tambalearse.
4. Para muestras de prueba curvas: Idealmente, la superficie de prueba de la muestra debe ser un plano plano. Cuando el radio de curvatura(R)de la superficie a ensayar es menor



de 30 mm (para dispositivos de impacto de tipo D, DC, D + 15, C, E y DL) o menos de 50 mm (para dispositivos de impacto de tipo G), se debe usar un anillo de soporte pequeño o un anillo de soporte no estándar durante la prueba.



1. La muestra de prueba debe tener un espesor suficiente y el espesor mínimo de la muestra debe cumplir con las especificaciones de la Tabla 3.
2. Para muestras con una capa endurecida en la superficie, la profundidad de la capa endurecida debe cumplir los requisitos especificados en la Tabla 3.
3. Acoplamiento  
—Para muestras livianas, deben estar estrechamente acopladas con un cuerpo de soporte resistente. Ambas superficies de acoplamiento deben ser planas y lisas. La cantidad de agente de acoplamiento utilizado no debe ser excesiva y la dirección de medición debe ser perpendicular al plano de acoplamiento.  
—Cuando la muestra es una placa de área grande, una varilla larga o una pieza curva, la deformación y la inestabilidad de la muestra aún pueden ocurrir incluso si el peso y el grosor son grandes, lo que lleva a valores de medición inexactos. Por lo tanto, se debe proporcionar refuerzo o soporte en la parte posterior del punto de medición.
4. El magnetismo de la muestra en sí debe ser inferior a 30 Gauss.

#### 1. Configuración del sistema de instrumentos

El método de configuración específico se describe en la Sección 6.9.

#### 2. Configuración de la condición de medición del instrumento

El método de configuración específico se describe en la Sección 6.5.

### 1. Medición

1. Antes de la medición, el instrumento se puede inspeccionar utilizando el bloque de dureza Leeb estándar provisto con el instrumento. El error de indicación y la repetibilidad no deben exceder las especificaciones del Cuadro 5.

*Note: The value of the standard hardness block is obtained by measuring vertically downward five times with a calibrated Leeb hardness tester, and the arithmetic mean is taken as the hardness value of the standard hardness block.*

*If this value exceeds the standard, the user calibration function can be used for calibration.*

### 1. Empezar

1. Pulse la tecla [(1)]. A continuación, se enciende la alimentación y el instrumento entra en el estado de medición.

### 1. Carga



### 2. Posicionamiento

Presione firmemente el anillo de soporte del dispositivo de impacto contra la superficie de la muestra de prueba en la dirección de medición seleccionada. La dirección del impacto debe ser perpendicular a la superficie de ensayo.

### 3. Medición

1. Presione el botón de liberación en la parte superior del dispositivo de impacto para realizar la prueba. Durante este proceso, la muestra de prueba, el dispositivo de impacto y el operador deben ser estables, y la dirección de la fuerza aplicada debe pasar a través del eje del dispositivo de impacto.
2. Cada ubicación de medición en la muestra de prueba generalmente debe probarse cinco veces. La dispersión de los datos no debe exceder  $\pm 15HL$  del valor promedio.
3. La distancia entre dos hendiduras cualesquiera o la distancia desde el centro de cualquier hendidura hasta el borde de la muestra de ensayo debe cumplir las especificaciones del cuadro 6.

- Para materiales específicos, para convertir con precisión el valor de dureza de Leeb con otros valores de dureza, se deben realizar pruebas comparativas para establecer la relación de conversión correspondiente. El método es el siguiente: Utilice un durómetro Leeb calibrado y el durómetro correspondiente para realizar ensayos en la misma muestra de ensayo. Para cada valor de dureza, mida cinco valores de dureza Leeb distribuidos uniformemente alrededor de cada una de las tres o más indentaciones que deben convertirse. Utilice el valor medio de dureza Leeb y el valor medio de dureza correspondiente como puntos de datos correspondientes para trazar una curva de comparación de dureza. La curva de comparación debe incluir al menos tres conjuntos de datos correspondientes.

**Cuadro 6**

Tipo de dispositivo de impacto	Distancia entre los centros de dos hendiduras (mm)	Distancia desde el centro de la hendidura hasta el borde de la muestra de prueba (mm)
	No menos de	No menos de
<b>D, DC</b>	3	5
<b>DL</b>	3	5
<b>D+15</b>	3	5
<b>G</b>	4	8
<b>E</b>	3	5
<b>C</b>	2	4

#### 1. Lectura del valor medido

El valor promedio de varios puntos de prueba válidos se utiliza como un solo dato de medición.

#### 1. Apague el dispositivo presionando el botón [Encendido].

#### 2. Representación de los resultados de las pruebas

- El valor de dureza se muestra antes del símbolo de dureza Leeb HL y el tipo de dispositivo de impacto se muestra después de HL. Por ejemplo, 700HLD indica que el valor de dureza Leeb medido con un dispositivo de impacto tipo D es 700.
- Para otros valores de dureza convertidos de dureza Leeb, se debe agregar el símbolo de dureza correspondiente antes del símbolo de dureza Leeb. Por ejemplo, 400HVHLD indica que el valor de dureza Vickers convertido a partir de la dureza Leeb medida con un dispositivo de impacto tipo D es 400.  
**Nota: Los valores de HL obtenidos de diferentes tipos de dispositivos de impacto no son los mismos, por ejemplo, 700HLD ≠ 700HLC.**



## 1. Notas especiales

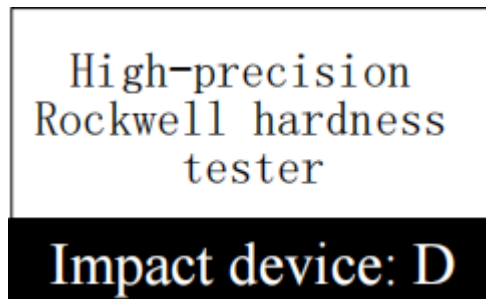
1. En circunstancias normales, el valor medido actual no se puede almacenar antes de alcanzar el [Número de impactos] establecido.
2. Solo los dispositivos de impacto tipo D y DC tienen la función de medición de resistencia. Por lo tanto, cuando se utilizan otros tipos de dispositivos de impacto, el ajuste [Dureza/Resistencia] no se puede modificar. Si el ajuste [Resistencia] se selecciona utilizando un dispositivo de impacto de tipo D/DC y luego se cambia a otro dispositivo de impacto, el ajuste [Dureza/Resistencia] cambiará automáticamente a [Dureza].
3. Cuando se establece en la medición de [Resistencia], la escala de dureza no se puede ver (el cursor omitirá la opción [Escala de dureza]).
4. No todos los materiales se pueden convertir a todas las escalas de dureza. Después de cambiar el material, la escala de dureza volverá automáticamente a Leeb HL. Por lo tanto, al configurar las condiciones de medición, primero se debe configurar el [Material], seguido de la [Escala de dureza].



## 1. Operación detallada

### 1. Encendido

Pulse el botón [Encendido] para encender el dispositivo. El instrumento muestra:



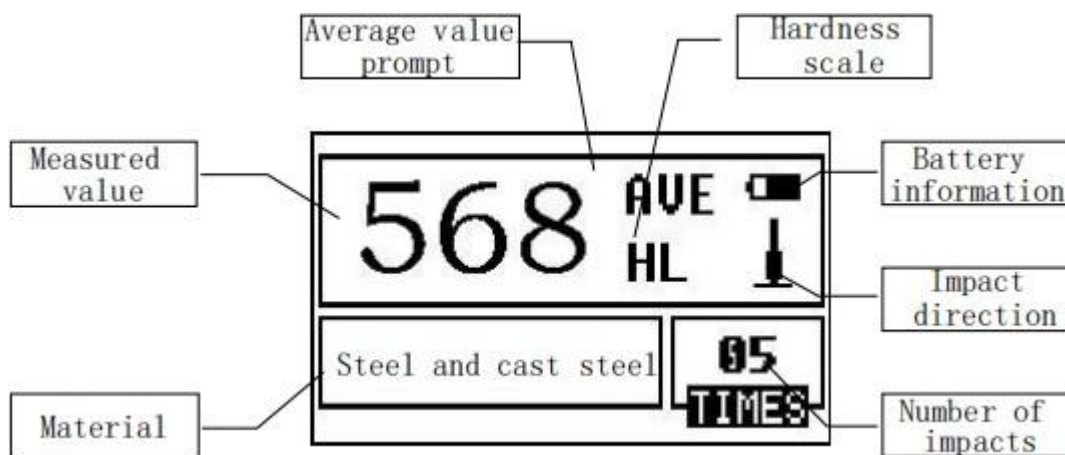
El instrumento detectará el tipo de dispositivo de impacto y lo mostrará. Preste atención a si es correcto en este momento y luego ingrese a la interfaz principal de la pantalla de medición.

### 2. Apagar

Pulse el botón [Power] en el estado de visualización de la interfaz de medición para apagar el dispositivo.

### 3. Medición

Después de encenderlo, el dispositivo ingresará automáticamente a la interfaz de pantalla principal, como se muestra en la siguiente figura:



## 1. Descripción del contenido

**Información de la batería:** Muestra el nivel restante de la batería.

**Dirección de impacto:** Muestra la dirección actual del impacto.

**Solicitud de valor medio:** Aparece cuando se muestra el valor medio después de alcanzar el número de impactos establecido.

**Escala de dureza:** Indica la escala de dureza del valor de medición actual.

**Valor medido:** Muestra el valor de medición único actual (cuando no se muestra ninguna solicitud de valor promedio) y el valor promedio actual (cuando se muestra la solicitud de valor promedio). Una flecha hacia arriba (↑) indica que el valor

excede el rango de conversión o medición, mientras que una flecha hacia abajo ( ↓ ) indica que el valor está por debajo del rango de conversión o medición.

**Material:** Muestra el material establecido actualmente.

**Número de impactos:** Muestra el número de impactos completados durante la medición. Al establecer el número de impactos con la tecla de método abreviado, muestra el número establecido de impactos. Al examinar los valores de medición individuales, muestra el número correspondiente de impactos para la medición individual.

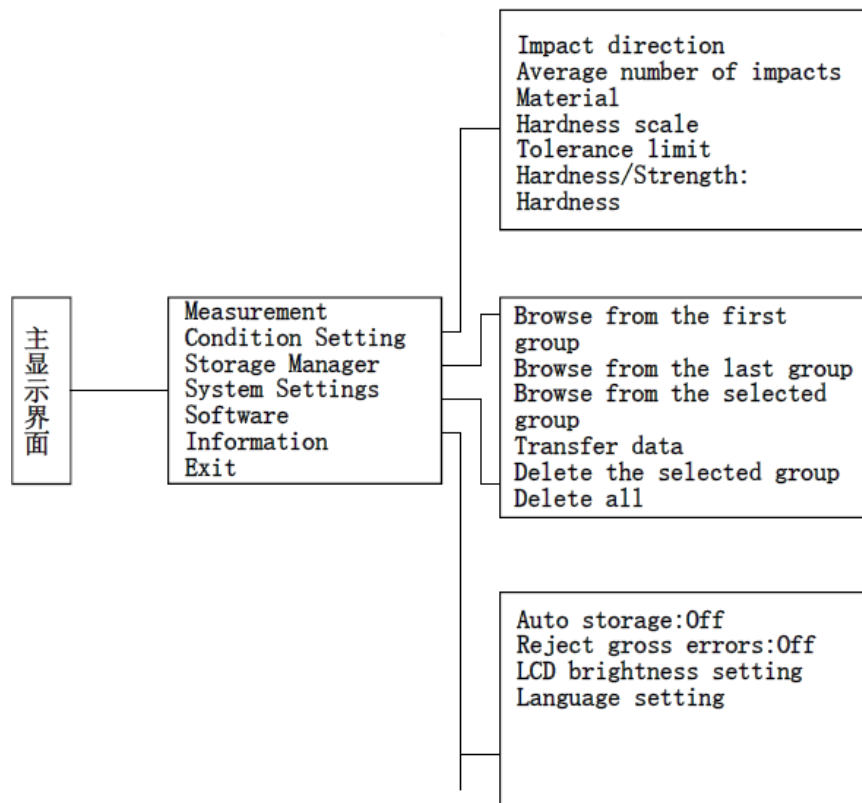
## 1. Operación del botón

1. Mientras el dispositivo está apagado, mantener presionado el botón [Encendido] y el botón [Abajo] simultáneamente permite la calibración utilizando el bloque de dureza estándar.

*Nota: El término "conversión" se refiere a la relación establecida entre la dureza Leeb y otros valores de dureza para un material específico, según pruebas exhaustivas. De acuerdo con esta relación, el probador de dureza calcula y "convierte" automáticamente el valor de dureza Leeb medido en el valor de dureza de otra escala de dureza.*

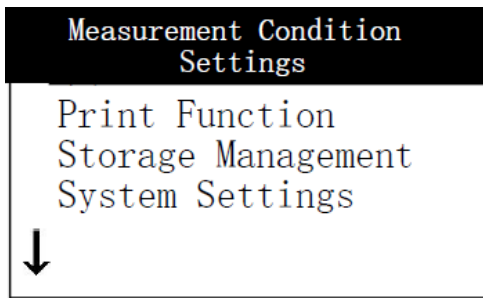
## 1. Diagrama de estructura de menú

Los ajustes de los parámetros del instrumento y las funciones adicionales se pueden lograr a través de las operaciones del menú. Al presionar el botón [Menú] en la interfaz de la pantalla principal, accederá al menú principal.



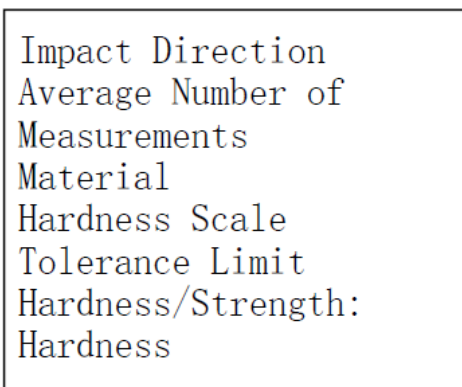
**1. Configuración de la condición de medición**

Presione el botón [Menú] en la interfaz de la pantalla principal para ingresar al menú principal.



Pulse el botón [Confirmar] para entrar en el menú [Configuración de la condición de medición].

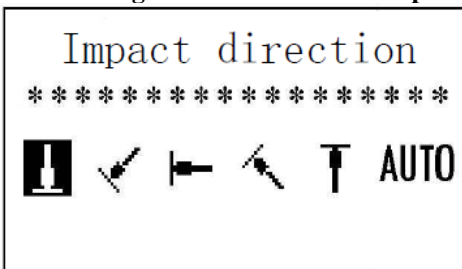
1. El símbolo ↓ en la parte inferior izquierda del menú indica que este menú no ha terminado. Presione el botón [Abajo] para continuar navegando hacia abajo. El símbolo ↑ en la parte superior izquierda del menú indica que hay más contenido sobre el menú actual. Presione el botón [Arriba] para continuar navegando hacia arriba.



Pulse los botones [Arriba] o [Abajo] para mover el cursor a la condición de ajuste deseada y, a continuación, pulse el botón [Confirmar].

1. Cuando [Dureza/Resistencia] se establece en [Resistencia], la escala de dureza no puede ser seleccionado. Por lo tanto, el cursor omitirá la opción [Escala de dureza] al moverse.
2. Solo los dispositivos de impacto de tipo D/DC tienen la función de medición de resistencia. Por lo tanto, cuando se utilizan otros tipos de dispositivos de impacto, el cursor no puede moverse a la opción [Dureza/Resistencia].

**1. Configuración de dirección de impacto**

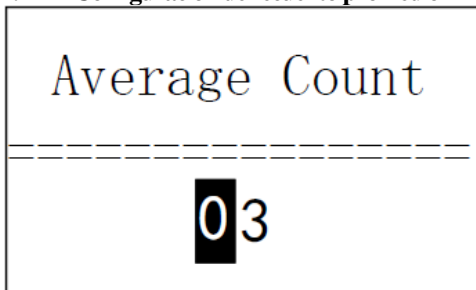


Presione los botones [Izquierda] o [Derecha] para mover el cursor a la dirección de impacto deseada.

Presione el botón [Confirmar] para completar el cambio.

Presione el botón [Salir] para cancelar el cambio.

**2. Configuración de recuento promedio**



El recuento promedio se puede modificar dentro del rango de 1 a 32 veces.

Utilice los botones [Arriba], [Abajo], [Izquierda] y [Derecha] para ajustar el valor.

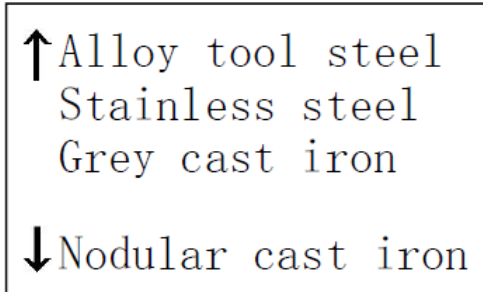
Presione el botón [Confirmar] para completar el cambio.

Presione el botón [Salir] para cancelar el cambio.

1. Configuración de materiales

**1. Cuando [Dureza/Resistencia] se establece en Dureza, los siguientes materiales se mostrarán como opciones:**

Acero y acero fundido, acero aleado para herramientas, acero inoxidable, hierro fundido gris, hierro fundido nodular, aleación de aluminio fundido, aleación de cobre-zinc (latón), aleación de cobre-estaño (bronce), cobre puro, acero forjado.



Utilice los botones [Arriba] y [Abajo] para mover el cursor al material deseado.

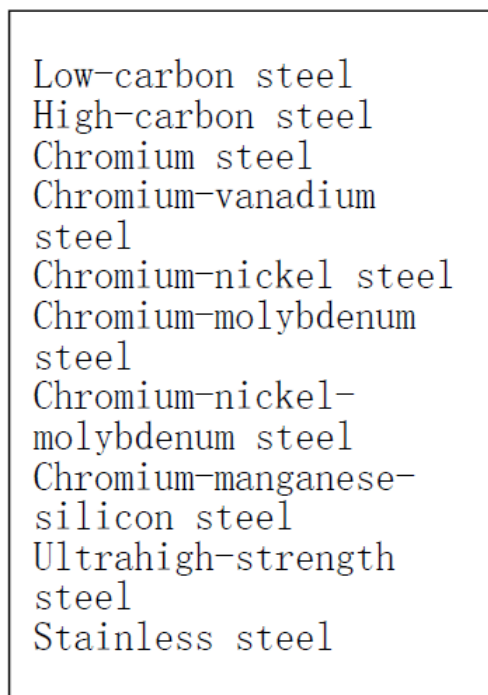
Presione el botón [Confirmar] para completar el cambio.

Presione el botón [Salir] para cancelar el cambio.

*Notas:*

1. Después de cambiar la configuración del material, la configuración de la escala de dureza volverá automáticamente a HL.
2. Seleccione el material antes de elegir la escala de dureza.

**1. Cuando [Dureza/Resistencia] se establece en Resistencia, los siguientes materiales se mostrarán como opciones:**



Utilice los botones [Arriba] y [Abajo] para mover el cursor al material deseado.

Presione el botón [Confirmar] para completar el cambio.

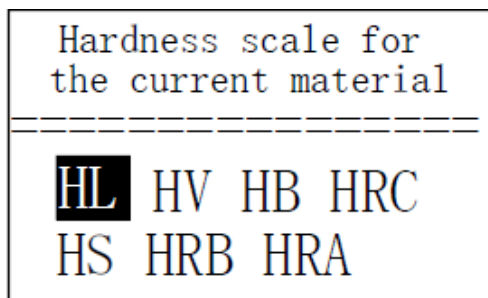
Presione el botón [Salir] para cancelar el cambio.

*Nota:*

El símbolo ↓ en la parte inferior izquierda del menú indica que este menú no ha terminado. Presione el botón [Abajo] para continuar navegando hacia abajo. El símbolo ↑ en la parte superior izquierda del menú indica que hay más contenido encima del menú actual. Presione el botón [Arriba] para continuar navegando hacia arriba.



**1. Configuración de la escala de dureza**

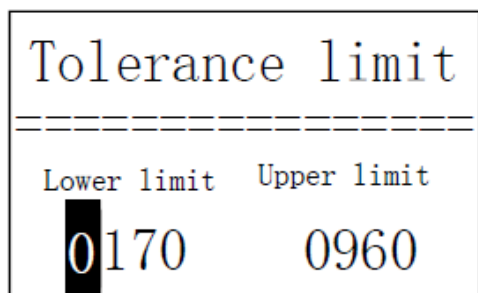


Utilice los botones [Izquierda],[Derecha],[Arriba] o [Abajo] para mover el cursor a la escala de dureza deseada. Presione el botón [Confirmar] para completar el cambio. Presione el botón [Salir] para cancelar el cambio.

Notas:

1. Aquí solo se muestran las escalas de dureza que se pueden convertir en función del dispositivo de impacto y el material seleccionados actualmente. No se muestran las escalas que no se pueden convertir.
2. Seleccione el material antes de elegir la escala de dureza.
3. Después de cambiar la configuración del material, la configuración de la escala de dureza volverá automáticamente a HL.

**1. Configuración del límite de tolerancia**



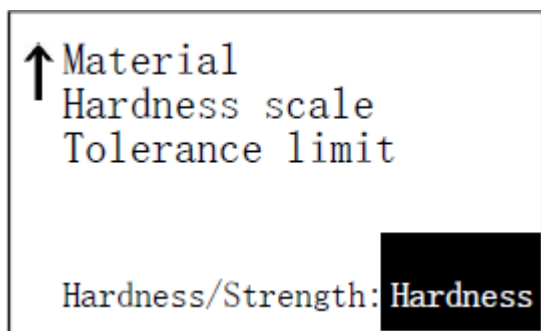
Utilice los botones [Izquierda], [Derecha], [Arriba] y [Abajo] para ajustar los valores. Presione el botón [Confirmar] para completar el cambio. Presione el botón [Salir] para cancelar el cambio.

Notas:

1. Si la configuración excede el rango de medición, se le pedirá que la restablezca.
2. Si el límite inferior establecido es mayor que el límite superior, se

Intercambiado.

**1. Ajuste de dureza / resistencia**



Presione el botón [Confirmar] para seleccionar [Dureza / Resistencia]. La pantalla en el cursor alternará entre Dureza y Resistencia.

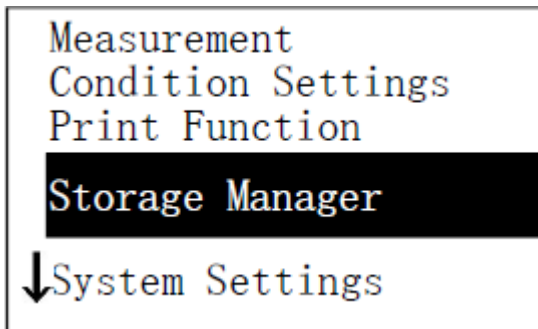
Nota:

Solo los dispositivos de impacto tipo D y tipo CC tienen la función de medición de resistencia. Si el dispositivo de impacto no es de tipo D o DC, este ajuste solo puede ser [Dureza].



## 1. Administrador de almacenamiento

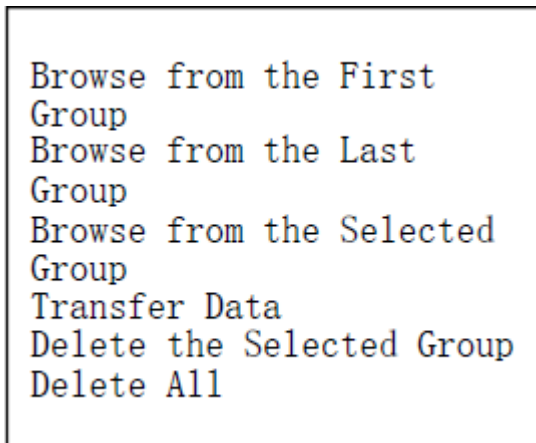
Presione el botón [Menú] en la interfaz de la pantalla principal para ingresar al menú principal.



Utilice los botones [Arriba] y [Abajo] para mover el cursor a [Administrador de almacenamiento].

Pulse el botón [Confirmar] para entrar en el menú [Gestión de almacenamiento].

Si no hay datos en el almacenamiento, mostrará "¡Sin datos!" y luego volverá.



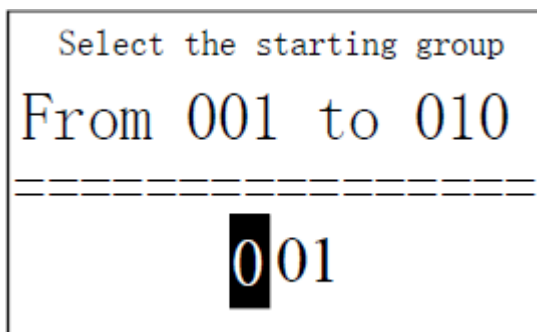
Utilice los botones [Arriba] y [Abajo] para mover el cursor a la función deseada y presione el botón [Confirmar].

## 1. Navegar desde el primer grupo/Navegar desde el último grupo

Examinar desde el primer grupo: Comienza a mostrar los datos almacenados del primer grupo.

Examinar desde el último grupo: Comienza a mostrar los datos almacenados del último grupo.

## 2. Navegar desde el grupo seleccionado



Buscar desde el grupo seleccionado: Aparecerá una pantalla para seleccionar el grupo inicial.

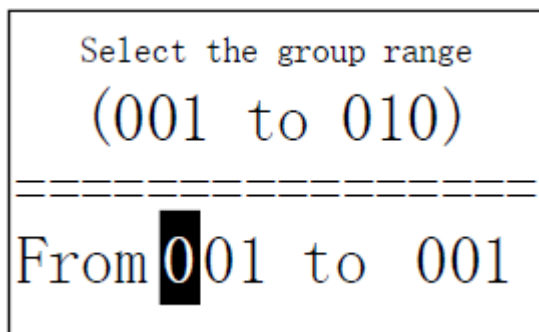
Utilice los botones [Izquierda], [Derecha], [Arriba] y [Abajo] para ajustar el valor.

Pulse el botón [Confirmar] para empezar a mostrar los datos almacenados del grupo inicial introducido.

Pulse el botón [Salir] para cancelar la operación.



### 1. Eliminar el grupo seleccionado



Eliminar el grupo seleccionado: Aparecerá una pantalla para seleccionar el rango de grupos que se eliminarán. Utilice los botones [Izquierda], [Derecha], [Arriba] y [Abajo] para ajustar los valores. Pulse el botón [Confirmar] para eliminar los grupos seleccionados.

Pulse el botón [Salir] para cancelar la operación.

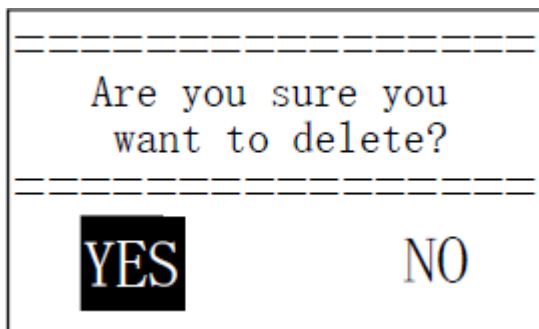
#### Notas:

1. Si los números de grupo establecidos superan el rango real, solo se eliminarán los grupos existentes dentro del rango.
2. El orden de los números de los grupos de inicio y fin no importa. Por ejemplo, para eliminar los grupos 1 a 5, puede establecerlo como 1 a 5 o 5 a 1.
3. Después de la eliminación, se reorganizarán los números de secuencia de los grupos de datos almacenados restantes.
4. Al eliminar datos, especialmente los datos con números de grupo más pequeños, puede tardar hasta unos 30 segundos en mover los datos posteriores. No apague el dispositivo durante este tiempo para evitar confusiones de datos.

### 2. Eliminar todo

Eliminar todo: Esta opción eliminará todos los datos almacenados en la memoria.

### 3. Confirmar eliminación



Al eliminar datos de la memoria, aparecerá una interfaz de confirmación.

Utilice los botones [Izquierda] y [Derecha] para mover el cursor a [Sí] y pulse el botón [Confirmar] para eliminar los datos.

Utilice los botones [Izquierda] y [Derecha] para mover el cursor a [No] y pulse el botón [Confirmar] para cancelar la operación de eliminación.

Independientemente de la posición del cursor, al presionar el botón [Salir] también se cancelará la operación de eliminación.



## 1. Interfaz de navegación

No. 001	02/07	62. 4HSD
No. 002	03/07	77. 6HSD
No. 003	03/07	546HL
No. 004	03/07	483HL
No. 005	04/07	666HL
No. 006	06/07	787HL
No. 007	06/07	690HL
No. 008	08/07	820HL

**No. 001 01/07 566HL**

No. 002	09/07	87. 4HSD
No. 003	09/07	555HL
No. 004	09/07	657HL
No. 005	09/07	777HL
No. 006	09/07	891HL
No. 007	09/07	657HL
No. 008	09/07	802HL

En cada pantalla se puede mostrar un máximo de 8 grupos de datos, incluidos sus números, fechas y valores medios.

Utilice los botones [Arriba] y [Abajo] para desplazarse por las páginas.

Pulse el botón [Salir] para salir del modo de navegación.

Presione el botón [Confirmar] para que aparezca el cursor, que le permite ver

información detallada.

Utilice los botones [Arriba] y [Abajo] para seleccionar los grupos dentro de la pantalla actual.

Presione el botón [Salir] para volver al estado de navegación anterior.

## 2. Configuración del sistema

Presione el botón [Menú] en la interfaz de la pantalla principal para ingresar al menú principal.

Measurement
Condition Settings
Print Function
Storage Management
↓ System Settings

Utilice los botones [Arriba] y [Abajo] para mover el cursor a [Configuración del sistema].

Presione el botón [Confirmar] para ingresar al menú [Configuración del sistema].



```
Auto storage:Off
Auto print:Off
Reject gross errors:Off
Auto transfer data:Off
Keypad sound:On
Alert sound:On
Auto shutdown:On
LCD brightness setting
Language setting
```

Utilice los botones [Arriba] y [Abajo] para mover el cursor al elemento de configuración deseado. Pulse el botón [Confirmar] para cambiar directamente el ajuste o entrar en la interfaz de cambio correspondiente. Presione el botón [Salir] para regresar.

Para las siguientes opciones:

[Almacenamiento automático] [Impresión automática] [Rechazar errores graves] [Transferencia automática de datos] [Sonido del teclado] [Sonido de alerta] [Apagado automático] Puede usar el botón [Confirmar] para seleccionar [Activado] o [Desactivado].

**Almacenamiento automático:** cuando se establece en [Activado], el grupo actual de datos se almacenará automáticamente después de que se complete la medición y se muestre el valor promedio. **Rechazar errores graves:** Cuando se establece en [Activado], los errores graves se eliminarán automáticamente de acuerdo con el criterio  $3\sigma$  cuando se complete el número preestablecido de mediciones para promediar o cuando se presione el botón [Promedio] para finalizar el proceso antes de tiempo. Si se elimina algún dato, se deben tomar medidas adicionales para alcanzar el número establecido de veces.

**Transferencia automática de datos:** cuando se establece en [Activado], el grupo actual de datos se transmitirá automáticamente en formato de texto desde el puerto de comunicación a una PC después de que se complete la medición y se muestre el valor promedio.

**Apagado automático:** Cuando se configura en [Activado], el instrumento se apagará automáticamente si no hay pulsaciones de teclas u operaciones de medición durante cinco minutos consecutivos.

#### 1. Configuración de brillo de LCD

```
LCD brightness setting
=====
Press[▲] Increase brightness
Press[▼] Decrease brightness
```

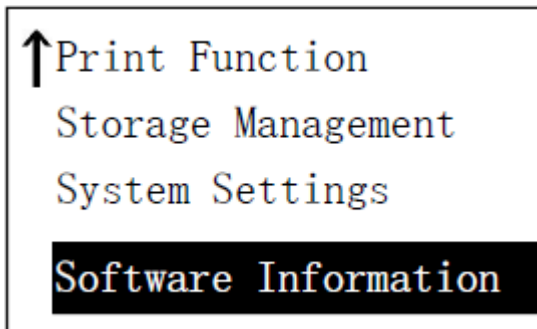
Presione el botón [Up] para aumentar el brillo.  
Presione el botón [Abajo] para disminuir el brillo.  
Presione el botón [Confirmar] para completar el cambio.  
Presione el botón [Salir] para cancelar el cambio.



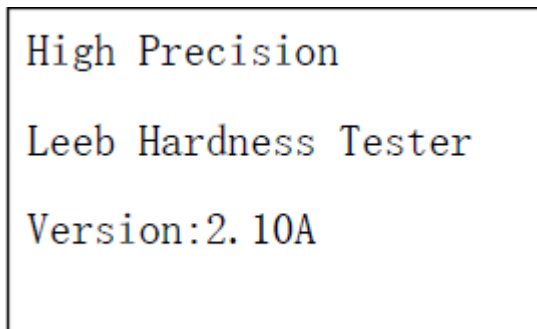
### 1. Información del software

Presione el botón [Menú] en la interfaz de la pantalla principal para ingresar al menú principal.

Utilice los botones [Arriba] y [Abajo] para mover el cursor a [Información del software].



Presione el botón [Confirmar] para ingresar [Información del software].



Esta interfaz muestra información sobre el instrumento y su software integrado.

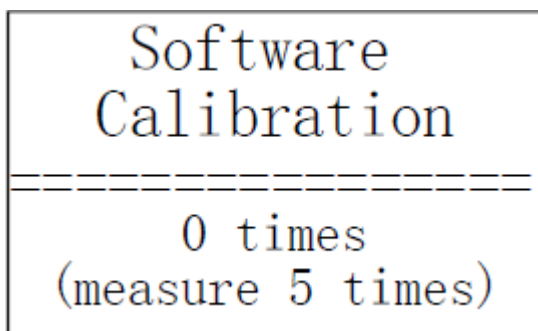
El número de versión del software y el identificador de software integrado pueden cambiar con las actualizaciones de software, sin previo aviso.

### 2. Calibración de software

Antes de utilizar este instrumento por primera vez o después de un largo período de inactividad, el instrumento y el dispositivo de impacto deben calibrarse utilizando el bloque de dureza Leeb estándar suministrado con el instrumento. Si un host está equipado con varios tipos de dispositivos de impacto, cada tipo solo necesita calibrarse una vez.

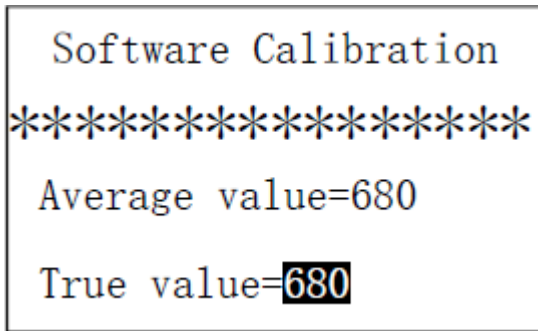
Después de la calibración, no es necesario volver a calibrar cuando se cambia a un tipo diferente de dispositivo de impacto la próxima vez.

Para ingresar a la interfaz de calibración del software, presione el botón [Encendido] mientras mantiene presionado el botón [Abajo] durante el inicio.



Establezca la dirección del impacto en [Hacia abajo].  
Mida cinco puntos verticalmente hacia abajo en el bloque de dureza Leeb.





Una vez completada la medición, se mostrará el valor promedio.  
 Utilice los botones [Arriba] y [Abajo] para introducir el valor verdadero.  
 Pulse el botón [Confirmar] para completar la calibración.  
 Presione el botón [Salir] para cancelar la operación de calibración.  
 El rango de calibración es  $\pm 15HL$ .


### 1. Luz de fondo

La pantalla OLED del instrumento cuenta con retroiluminación, lo que facilita su uso en condiciones de oscuridad.

### 2. Apagado automático

1. El instrumento está equipado con una función de apagado automático para conservar la energía de la batería. Para conocer los ajustes específicos, consulte la Sección 6.9 [Configuración del sistema].
2. Cuando [Apagado automático] se establece en [Activado], si no se toman mediciones y no se presiona ningún botón durante cinco minutos, el instrumento se apagará automáticamente. La pantalla parpadeará durante 20 segundos antes de apagarse. Al presionar cualquier botón que no sea el botón [Encendido] durante este período, se detendrá el parpadeo y se cancelará la operación de apagado.
3. Cuando el voltaje de la batería es demasiado bajo, el instrumento mostrará "¡Batería baja!" y luego se apagará automáticamente.

### 1. Reemplazo de batería

Una batería de litio de 320 mAh está instalada dentro de la unidad principal como fuente de alimentación. Cuando la batería se agote, el símbolo de la batería parpadeará , lo que indica que es hora de recargarla rápidamente.

### 1. Solución de problemas

Síntomas de falla	Análisis de causas	Soluciones
El dispositivo no se enciende.	Agotamiento de la batería	Reemplace la batería
No se muestra ningún valor de medición.	Rotura interna en el cable de la sonda	Reemplace el cable de la sonda
El valor de medición es inexacto.	Desgaste de la punta esférica del dispositivo de impacto	Reemplaza la punta esférica
Hay una desviación en el valor de medición.	Invalidación del valor de calibración	Recalibrar



## 1. Mantenimiento y reparación

### 1. Dispositivo de impacto

1. Después de 1, 000 a 2, 000 usos, el tubo guía y el cuerpo de impacto del dispositivo de impacto deben limpiarse con un cepillo de nailon. Para limpiar el tubo guía, primero desenrosque el anillo de soporte y luego retire el cuerpo de impacto. Inserte el cepillo de nailon en el tubo en sentido contrario a las agujas del reloj hasta que llegue al fondo, luego sáquelo. Repita este proceso cinco veces antes de volver a instalar el cuerpo de impacto y el anillo de soporte.
2. Después de su uso, se debe soltar el cuerpo de impacto.
3. No utilice ningún lubricante dentro del dispositivo de impacto.

### 1. Procedimientos normales de mantenimiento

1. Si el error excede los 2HRC al calibrar con un bloque de dureza Rockwell estándar, la punta esférica puede estar desgastada y debe reemplazarse, o se debe considerar el reemplazo del cuerpo de impacto.
2. Si el durómetro presenta algún otro fenómeno anormal, se recomienda a los usuarios que no desmonten ni ajusten ningún componente fijo. En su lugar, complete la tarjeta de garantía y envíela al departamento de reparación de nuestra empresa para el servicio de garantía.

### 1. Componentes sin garantía

1. Carcasa (carcasa superior, carcasa inferior, carcasa cepillada de aleación de aluminio) 、 Batería
2. Punta esférica de impacto, anillo de soporte, teclado de membrana

## 3. Ciclo de calibración

El ciclo de calibración del durómetro generalmente no debe exceder un año. Los usuarios pueden realizar comprobaciones rutinarias basadas en las condiciones reales.

## 4. Información del usuario

5. Los productos comprados a nuestra empresa están cubiertos por una garantía de un año a partir de la fecha de compra, excluyendo los artículos que no están en garantía. En caso de problemas de calidad, comuníquese con nuestra empresa con la tarjeta de garantía o una copia de la factura de compra para obtener servicios de reparación gratuitos.
6. Para los productos más allá del período de garantía, se cobrarán tarifas de reparación de acuerdo con las regulaciones de la empresa.
7. Las configuraciones opcionales fuera del paquete estándar (por ejemplo, sensores no estándar, cables extendidos, software dedicado) se cobrarán de acuerdo con los estándares relevantes de la empresa.
8. Los productos dañados debido al desmontaje del usuario, el transporte o almacenamiento inadecuados, o la falta de funcionamiento de acuerdo con el manual de instrucciones, así como las tarjetas de garantía con alteraciones no autorizadas o falta de prueba de compra, no estarán cubiertos por nuestra garantía.

## 9. Condiciones de almacenamiento, transporte y precauciones

10. Al almacenar, manténgalo alejado de vibraciones, campos magnéticos fuertes, medios corrosivos, humedad y polvo. Almacenar a temperatura ambiente.
11. Durante el transporte, asegúrese de que el embalaje original esté intacto y transporte en condiciones de carretera de Clase III.

