



# Instrucciones de uso

## Durómetro PCE 1000

Instrucciones de uso



Índice de contenidos	Página
Introducción	2
Especificaciones	3
Aparato	3
Símbolos	3
Rangos de medición	3
Preparación para la prueba	4
Preparación para la medición	4
Medición	5
Memoria	5
Calibración	6
Cuidado y mantenimiento	7
Cambio del acumulador / de la batería	7
Componentes opcionales	7

## Introducción

Lea atentamente las siguientes informaciones antes de realizar cualquier tipo de medición. Utilice el aparato de la manera indicada, ya que de otro modo la garantía carecerá de validez.

Sólo PCE Group podrá realizar las reparaciones que precisa el aparato. Mantenga el aparato limpio y seco. El aparato cumple con las normativas y estándares vigentes y cuenta con el certificado CE.

El método de medición LEEB se utilizó por primera vez en 1978. Viene definido por la relación entre la velocidad de rebote de un cuerpo percutor con respecto a su velocidad de percusión multiplicada por 1000. Una mayor dureza en la superficie del material se corresponde con una velocidad de rebote más alta. Para un grupo de materiales específico (p.e. acero, aluminio ...) la dureza Leeb establece una relación directa con sus condiciones de dureza.

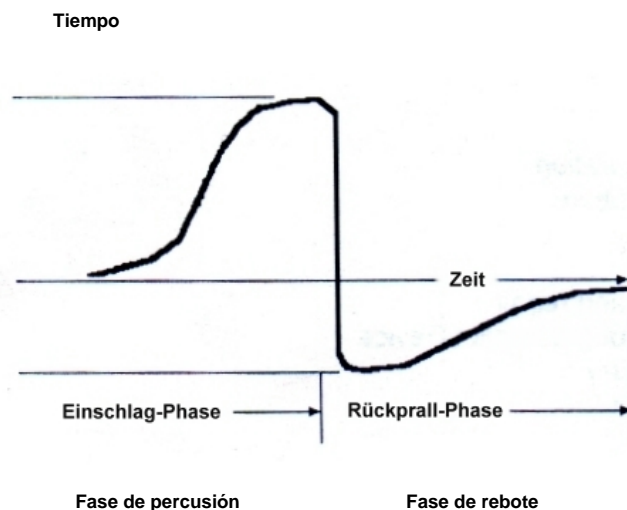
En este durómetro se han incluido las curvas de conversión de dureza HL para metales habituales frente a otras durezas estáticas estándar (HB, HV, HRC, etc.) que le posibilita convertir e indicar la dureza Leeb en otros valores de dureza.

$$HL = 1000 \times (V_B / V_A)$$

HL : Dureza Leeb  
V<sub>B</sub> : Velocidad de rebote  
V<sub>A</sub> : Velocidad de percusión

En la carcasa del PCE 1000 se encuentra una bobina y dentro de ella el cuerpo percutor. A su vez, en el cuerpo percutor está integrado un imán permanente. Cuando el cuerpo percutor "se transforma" a través de la bobina, se induce en la bobina una tensión eléctrica por medio de los imanes proporcional a la velocidad del imán.

En la siguiente imagen podrá ver la curva característica de la tensión de la señal de salida cuando el cuerpo percutor supera la bobina de inducción.

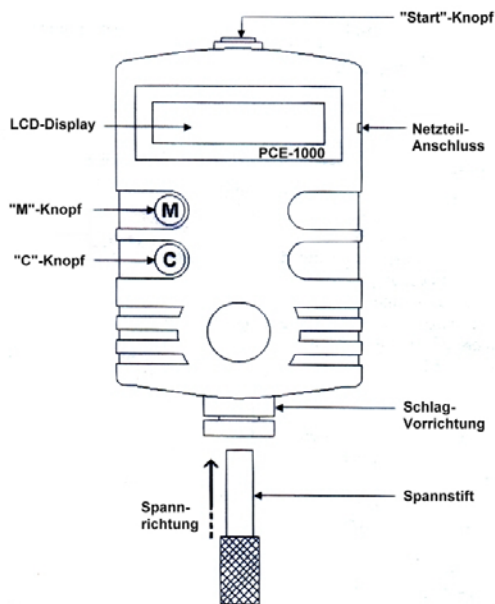


Cuando mida la dureza de un material con un método de prueba estadístico tradicional (cuerpo penetrador...), cualquier modificación de la presión ejercida produce un cambio en el valor de medición. Existirán diferentes curvas de conversión según los diferentes cuerpos penetradores. Por tanto, cuando la dureza Leeb es convertida a otro valor de dureza, deberá facilitarse el cuerpo penetrador utilizado con el valor convertido.

## Especificaciones

Pantalla	LCD
Precisión	$\pm 6$ HL para HL = 800 (0,8 %)
Rango de medición	200 ... 940 HL / 80 ... 940 HV
Unidades disponibles	HL, HRC, HRB, HB, HV, HSD
Líneas caract. material	9
Cuerpo penetrador:	tipo D
Peso mínimo de la prueba	5 kg sin base 2 ... 5 kg con base estable 50 g ... 2 kg con base y pasta de acoplamiento
Espesor mínimo de la prueba	3 mm
Penetración mín. de temple	0,8 mm
Temp. máx. de la prueba	120 °C
Temperatura ambiente:	0 ... + 50 °C
Desconexión	automática
Alimentación:	batería de bloque de 9V
Dimensiones	100 x 60 x 33 mm
Peso	150 g

## Aparato



### Tecla „Start“

### Componente de red

- Tecla „M“
- Menú
  - Cálculo (valor medio [AVE], MAX, MIN)
  - Ajuste „hacia arriba“

- Tecla „C“
- Cambiar ajustes
  - Borrado de „intentos fallados“
  - Ajuste „hacia abajo“
  - Recuperar la memoria

### Dispositivo percutor

### Pasador elástico

## Símbolos

LD	Dureza Leeb con cuerpo percusor D
HB	Dureza Brinell
HRB	Rockwell B
HRC	Rockwell C
HSD	Dureza Shore
HV	Dureza Vickers

## Rangos de medición

Dureza Leeb 200 ... 900

	H R C	H R B	H B	H V	H S D
Acero / Hierro fundido	20,0 ... 67,9	59,6 ... 99,5	80 ... 647	80 ... 940	32,5 ... 99,5
Herramientas de acero	20,5 ... 67,1		-	80 ... 898	
Acero noble	19,6 ... 62,4	46,5 ... 101,7	85 ... 655	85 ... 802	
Fundido gris			93 ... 334		
Fundido de granito esferoidal			131 ... 387		
Fundido Alu			30 ... 159		
Latón		13,5 ... 95,3	40 ... 173		
Bronce			60 ... 290		
Cobre			45 ... 315		

## Preparación para la prueba

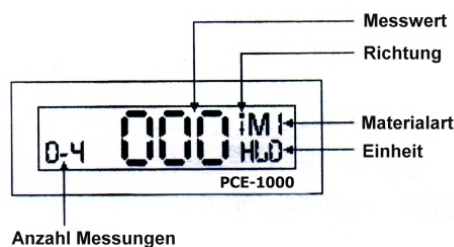
- La temperatura de la superficie a medir no debe ser superior a 120 °C.
- El objeto a comprobar debe tener una superficie metálica lisa y limpia para evitar errores en la medición.
- Si el peso del objeto a comprobar es superior a 5 kg, no es necesaria una preparación previa.
- Los objetos a comprobar entre 2 y 5 kg y los objetos con paredes delgadas deberán situarse sobre una base estable con un peso mínimo de 5 kg. La base debe estar fuertemente fijada al objeto para evitar vibraciones.
- Los objetos a comprobar por debajo de 2 kg deberán unirse a la base con pasta de acoplamiento (p.e. vaselina).
- El objeto a comprobar debe pesar más de 50 g.
- Deberá medir en dirección vertical con respecto a la base.
- El espesor mínimo del objeto a medir no debe sobrepasar los 3 mm.
- El objeto a comprobar no puede ser magnético.
- La capa dura del objeto a comprobar no puede superar los 0,8 mm.
- Si las superficies son curvas, el radio no puede ser inferior a 30mm. Puede adquirir un componente opcional para medir radios más pequeños o superficies curvas.

## Atención:

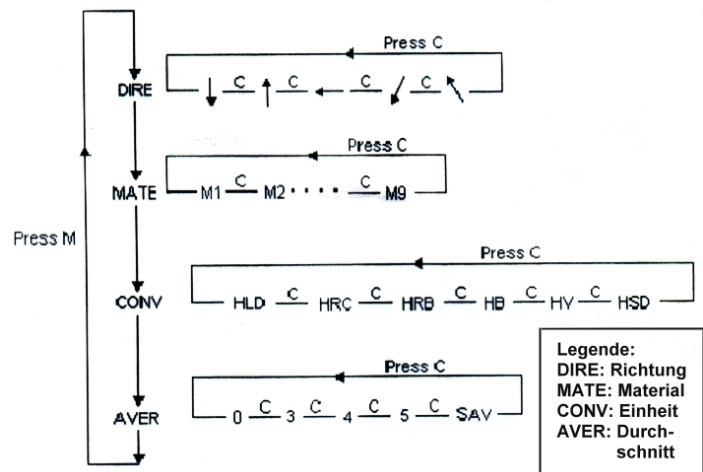
Tenga en cuenta que a pesar de la escasa masa del cuerpo percutor y de la escasa energía, durante la medición se ejerce una gran fuerza percutora sobre la superficie en un corto periodo de tiempo. La fuerza percutora máxima para un cuerpo percutor tipo D es de 900 Newton.

Las piezas pequeñas y ligeras – incluso aunque aparenten tener un peso suficiente – ceden ante la fuerza percutora, por lo que se pueden producir oscilaciones y deformaciones. Esto produce a su vez la aparición de fluctuaciones en los resultados de medición. Deberá utilizar una pieza de refuerzo en el lugar de medición (pasta de acoplamiento).

## Preparación para la medición



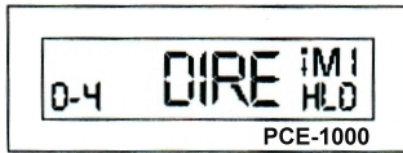
En el PCE 1000 podrá ajustar la dirección de la medición (DIRE), el material (MATE), la unidad (CONV) y la formación del valor medio (AVER). La imagen contigua muestra la configuración del menú.



Podrá encender el aparato con la tecla "START".

Mantenga presionada 3 segundos la tecla "M" para ir al menú. En la pantalla aparece "DIRE". Con la tecla "M" puede continuar manejando el menú (MATE, CONV, AVER). Finalmente regresará al modo de medición.

Una vez que se ha introducido en el menú DIRE con la tecla "M", podrá ajustar la dirección de la medición con ayuda de la tecla "C".



Presionando la tecla "M" se introducirá en el menú del tipo de material, con la tecla "C" podrá seleccionar el tipo de material.



- M1: acero / hierro fundido
- M2: herramientas de acero
- M3: acero noble
- M4: fundido gris
- M5: fundido de granito esferoidal
- M6: aleaciones de fundido de aluminio
- M7: latón
- M8: bronce
- M9: cobre

Una vez seleccionado el material con la tecla "M", podrá avanzar en el menú hasta la selección de la unidad (CONV), con la tecla "C" podrá seleccionar la unidad (HLd, Hrc, Hrb, Hb, HU, HSd). Tenga en cuenta que para la dureza Vickers HV aparecen las siglas HU.



**Atención:**

En la tabla de la página 3 podrá ver que p.e. el bronce sólo se puede medir en dureza Brinell. Por tanto, si en el tipo de material M8 ha seleccionado bronce, sólo podrá seleccionar las unidades HLD y HB. El resto de unidades no estarán disponibles.

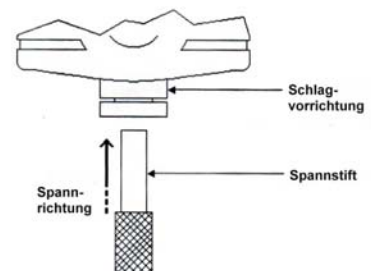
Una vez seleccionada la unidad con la tecla "M", podrá avanzar en el menú hasta el ajuste de la forma- ción del valor medio (AVER). Podrá formar el resultado de la medición a través de 0, 3, 4 o 5 mediciones. Al lado de la selección 0, 3, 4 y 5 encontrará también SAV, con lo que activa la memoria. Realice la selección con la tecla "C" y confirme con la tecla "M". Al final regresará al modo de medición.



**Medición**

Ahora podrá comenzar con la medición real. El cuerpo percutor se tensa con la ayuda del pasador elástico. Deslice para ello el pasador elástico inferior en la abertura del dispositivo percutor, el dispositivo percutor se encaja por medio de un "clic".

Para medir, presione el PCE 1000 contra el objeto a comprobar. El durómetro deberá estar situado en ángulo recto y sin oscilaciones. Presione a continuación con la otra mano la tecla "START". Aparecerá el valor en la pantalla. Repita la medi- ción hasta que haya obtenido el valor medio (AVER) que había fijado anteriormente. Con la tecla "M" podrá recuperar el valor medio (AUE), el valor MAX (-A-) y el valor MIN (-I).



Si durante la medición aparece un valor que se encuentra totalmente fuera del resto de valores, probablemente se trata de un "intento fallado". Podrá borrar este valor con la tecla "C", y el valor no se tendrá en cuenta para formar el valor medio. Deberá repetir la medición borrada.

El aparato dispone de la función de auto desconexión que protege la batería. Una vez apagado el aparato, se mantienen todos los ajustes. Si desea almacenar el aparato, podrá destensar el muelle accionando la tecla "START".

## Memoria

- **Iniciar la memoria**

El durómetro cuenta con una memoria para 99 valores. Para activar la memoria deberá ir al menú AVER. Podrá hacerlo presionando la tecla "M" durante 3 segundos y después deberá presionar repetidas veces dicha tecla "M" hasta que aparezca el menú AVER. Por medio de la tecla "C" podrá seleccionar SAV y confirmarlo con la tecla "M". Aparecerá en la parte izquierda de la pantalla el símbolo "S00", lo que quiere decir que se ha iniciado la memoria. La memoria cuenta los valores hasta 99 "S99". Aquí también se pueden borrar los "intentos fallados" con la tecla "C".

- **Recuperar la memoria**

Para recuperar los datos de la memoria deberá mantener presionada la tecla "C" durante 3 segundos. El símbolo Sxx se convierte en Axx. Ahora podrá recuperar los valores de la memoria con la tecla "M" y "C". Presionando la tecla "C" repetidas veces podrá abandonar esta función y se podrán grabar las mediciones que realicemos posteriormente.

- **Borrar la memoria**

Introdúzcase en el modo de recuperación de la memoria manteniendo presionada la tecla "C" durante 3 segundos. Presione a continuación las teclas "M" y "C" a la vez durante 3 segundos, con lo que se procederá al borrado de la memoria, el aparato cambiará al modo de inicio de la memoria y en la pantalla aparecerá S00.

- **Calibración**

Si el aparato no ha sido utilizado durante un periodo de tiempo prolongado (> 1 año) se pueden producir variaciones considerables. En ese caso podrá recalibrarlo de dos maneras, con la calibración inteligente y con la calibración precisa.

- **Muy importante**

1. No realice la calibración cuando se producen errores de medición dentro de las especificaciones.
2. Asegúrese de que ha seleccionado el ajuste de fábrica antes de la calibración.

- **Calibración inteligente**

1. Asegúrese de que está ajustada la formación del valor medio AVER a 3.
2. Realice 3 mediciones sobre el bloque de prueba.
3. Seleccione el valor medio AUE con la tecla "M".
4. Mantenga presionada la tecla "C" durante 3 segundos. El valor medio se calcula automáticamente sobre el valor estándar, en la parte izquierda de la pantalla aparece CAL.
5. Mantenga presionada la tecla "M" durante 3 segundos para abandonar el modo de calibración.

- **Calibración precisa**

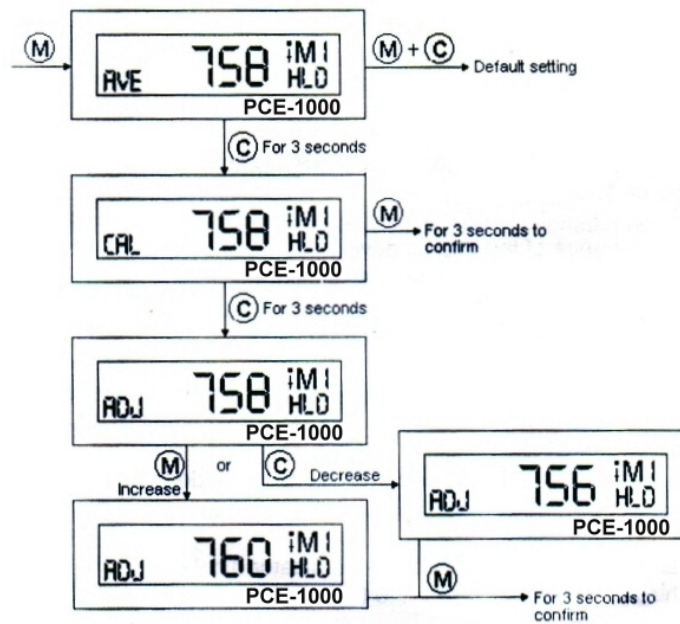
Si ha realizado una calibración inteligente y el valor calibrado difiere del valor estándar, realice la calibración precisa.

1. Realice los pasos 1 a 4 de la calibración inteligente.
2. Mantenga presionada la tecla "C" durante 3 segundos, podrá llegar al modo de ajuste y aparece ADJ en la parte izquierda de la pantalla.

3. Con las teclas "M" y "C" podrá aumentar o disminuir el valor, ajuste el valor según el valor estándar.
4. Manteniendo presionada la tecla "M" durante 3 segundos podrá cerrar la calibración.

Tras un largo periodo de uso, puede suceder que el aparato no se deje calibrar de manera exacta. Deberá proceder al cambio del cuerpo percutor. Para ello deberá volver a ajustar el durómetro PCE 1000 según los ajustes de fábrica. Deberá ajustar la formación del valor medio a través de 3 mediciones y llevarla a cabo. Seleccione el valor medio con la tecla "M" y presione a la vez las teclas "M" y "C".

El diagrama contiguo muestra una visión de ambas calibraciones.



- **Cuidado y mantenimiento**

Evite sacudidas, golpes, polvo, vapor, aceites y fuertes campos magnéticos.

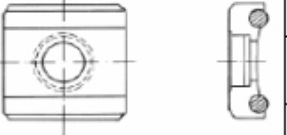
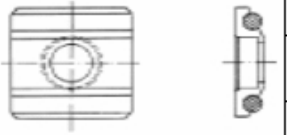


El aparato no necesita cuidados especiales salvo la limpieza habitual de la carcasa y del cuerpo percutor tras haber realizado de 1000 a 2000 mediciones. Para ello deberá girar el anillo negro de plástico y extraer el cuerpo percutor. Limpie el cuerpo percutor y la carcasa con un cepillo o con un paño húmedo y un producto de limpieza suave. Una vez limpio vuelva a colocar el cuerpo percutor en la carcasa y vuelva a girar el anillo de plástico.

Atención: cuando vaya a almacenar el aparato, proceda a destensar el muelle del cuerpo percutor.

- **Cambio del acumulador / de la batería**

Cuando aparezca el indicador de batería en la pantalla LCD, deberá cargar el acumulador. Se pueden realizar varias mediciones, pero la precisión del aparato puede disminuir. Para cargar el acumulador deberá utilizar el componente de red, la conexión se encuentra en la parte derecha del aparato. El acumulador necesita un tiempo de carga de 12 a 15 horas. Puede darse que tras un largo periodo de uso deba reemplazar el acumulador que se encuentra en la parte posterior del aparato.

- Componentes opcionales

No.	Type	Sketch of non-conventional supporting ring	Remarks
1	Z10-15		For testing cylindrical outside surface R10~R15
2	Z14.5-30		For testing cylindrical outside surface R14.5~R30
3	Z25-50		For testing cylindrical outside surface R25~R50
4	HZ11-13		For testing cylindrical inside surface R11~R13
5	HZ12.5-17		For testing cylindrical inside surface R12.5~R17
6	HZ16.5-30		For testing cylindrical inside surface R16.5~R30
7	K10-15		For testing spherical outside surface SR10~SR15
8	K14.5-30		For testing spherical outside surface SR14.5~SR30
9	HK11-13		For testing spherical inside surface SR11~SR13
10	HK12.5-17		For testing spherical inside surface SR12.5~SR17
11	HK16.5-30		For testing spherical inside surface SR16.5~SR30

Consúltenos si tiene dudas acerca de la calibración del aparato: PCE Instruments

Una visión general de las balanzas encuentra usted aquí:

<http://www.pce-iberica.es/instrumentos-de-medida/balanzas-vision-general.htm>

En esta dirección encontrarán una visión de la técnica de medición:

<http://www.pce-iberica.es/instrumentos-de-medida/instrumentos-medida.htm>

En esta dirección encontrarán un listado de los medidores:

<http://www.pce-iberica.es/instrumentos-de-medida/medidores.htm>

**ATENCIÓN:** “Este equipo no dispone de protección ATEX, por lo que no debe ser usado en atmósferas potencialmente explosivas (polvo, gases inflamables).”

Puede entregarnos el aparato para que nosotros nos deshagamos del mismo correctamente. Podremos reutilizarlo o entregarlo a una empresa de reciclaje cumpliendo así con la normativa vigente.

R.A.E.E. – Nº 001932

