



## EL DURÓMETRO PORTÁTIL

- Pantalla muy grande, de fácil lectura, con posibilidad de iluminación de fondo
- Altísima precisión de +4 HL
- Corrección automática de la dirección de impacto
- Conversión a todas las escalas comunes de dureza (HV, HB, HRA, HRB, HS, Rm)
- Ligero y fácil de usar
- Lectura automática para un amplio rango de aplicaciones
- Amplia memoria con posibilidad de consulta en pantalla
- Descarga directa a PC o impresora via USB, Ethernet o RS-232
- Perfiles de usuario para cambios de configuración rápidos
- Teclado de membrana sellada rugosa
- Batería de litio recargable interna o pilas comunes de tipo C
- Conversiones de usuario para aleaciones especiales



EQUOTIP es la base de la norma americana ASTM A956.  
La norma europea con origen en DIN 50156 está en preparación.  
EQUOTIP 3 es un producto de alta calidad fabricado en Suiza

## Rangos de aplicación

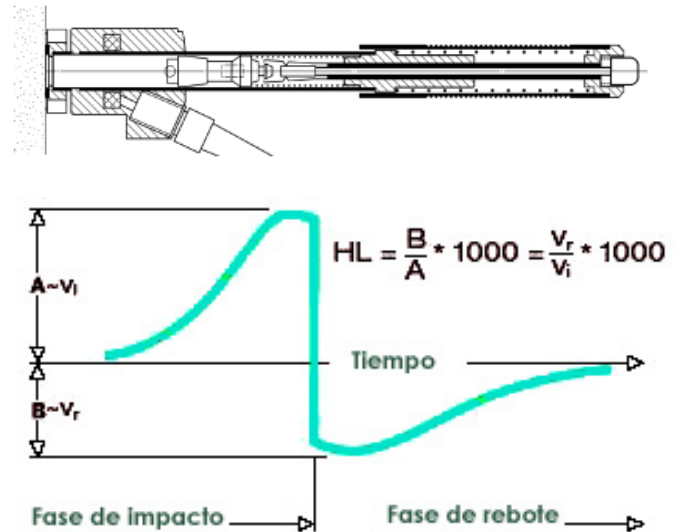
- Medida sobre todo tipo de materiales
- Ideal para pruebas in situ durante la producción
- Muy adecuado para piezas pesadas, grandes, masivas o instaladas
- Muy útil para medir en puntos de difícil acceso
- Compensación de la dirección de impacto
- Excelente para recepción de materiales y pruebas de aceptación
- Sencillo y preciso en superficies curvas ( $r > 10 \text{ mm}$ )

## Industrias primarias

- Producción, fundición y procesado de metal
- Industria de automoción y transporte
- Plantas energéticas y de maquinaria
- Petroquímica y refinerías
- Industria naval y aeroespacial
- Construcciones metálicas
- Laboratorios de control de calidad

## Principio de medida de EQUOTIP

Cuando se realiza una medida, el cuerpo de impacto  $d$  es impulsado por la fuerza de un resorte contra la superficie cuya dureza se quiere medir, y sobre la que rebota. Se mide las velocidades de impacto y de retroceso a través de un imán permanente integrado en el cuerpo de impacto, que atraviesa una bobina. Ésta induce una tensión eléctrica proporcional a las dos velocidades. Los valores medidos son transformados en la unidad de control en valores de dureza  $L$ .



## Realización de la prueba de dureza



### 1.-Cargue

Cargue de forma sencilla el instrumento de impacto deslizando el tubo guía



### 2.-Coloque

Sujete el instrumento perpendicular al punto deseado en la muestra



### 3.-Mida

Dispere el impacto apretando un botón. Se muestra inmediatamente el valor de dureza



Muestra toda la información en una gran pantalla con iluminación y contraste

La más reciente electrónica permite un almacenamiento de datos y una capacidad de operación muy amplia. La gran pantalla LCD de Equotip muestra una configuración de serie que puede ser variada fácil y rápidamente, lo que queda registrado a la vista en la barra de control de aparato. Las carpetas de contexto permiten acceso directo a los diferentes parámetros variables y a las instrucciones de uso con un simple toque de botón.

Se hace imposible el error subjetivo en la medida, y la repetitividad es la tradicionalmente imbatible de Equotip. El aparato hace autodiagnósticos regulares para asegurar los resultados de la medida. Las lecturas pueden almacenarse directamente en la memoria o ser enviadas directamente a impresora. Incluye software de evaluación en PC para el análisis de datos.

## Instrumentos de impacto



### Instrumento de impacto D

Es el instrumento estándar universal. Propio para resolver la mayor parte de las pruebas de medida de dureza sobre una amplia gama de materiales.

Peso: 75 g.



### Instrumento de impacto G

Su punta de ensayo tiene un diámetro mayor, y tiene mayor energía de impacto, lo que permite medir sobre superficies más rugosas. Funciona en escala Brinell (max.650 HB) para piezas grandes, de fundición y forja.

Peso: 250 g.



### Instrumento de impacto DL

La boca del instrumento es especialmente fina y larga (4 X 50 mm) para acceder a lugares estrechos o zonas hendidas.

Peso: 100 g.



### Instrumento de impacto E

Su punta de ensayo es de diamante sintético, con una dureza de 5000 HV. Se aplica para materiales muy duros (> 50 HRC / 650 HV), como acero de útiles rico en carburo, o series amplias de medida. Mide hasta 1200 HV.

Peso: 80 g



### Instrumento de impacto S

Su punta de ensayo es de material cerámico. Se aplica para materiales duros, pesados o masivos, y para las altas durezas. 10 veces más duradero que el D.

Peso: 80 g.



### Instrumento de impacto C

Su energía de impacto es  $\frac{1}{4}$  de la del instrumento D, y se aplica especialmente en aceros templados, piezas con tratamiento superficial, pequeñas, o especialmente sensibles a las marcas de medida.

Peso: 75 g



### Instrumento de impacto DC

Instrumento de impacto muy corto que se carga con ayuda de una tija por la parte anterior. Propio para geometrías de agujeros mandrinados, cilindros o piezas instaladas en máquinas. Peso: 50 g.

Todos los instrumentos de impacto de Equotip 3 están equipados con su cuerpo de impacto (consumible), anillos de apoyo, cepillo de limpieza y cable de 4 polos.

## Rango de medidas de Equotip 3

Campos de aplicación			D/ DC	DL	C	G	E	S
1 Acero y fundición de acero	Vickers	HV	81-955	80-950	81-1012		83-1211	101-960
		HB	81-654	81-646	81-694	90-646	83-686	101-640
	Rockwell	HRB	38-100	37-100		48-100		
		HRC	20-68	20-68	20-70		20-72	22-70
		HRA					61-88	61-88
	Shore	HS	30-100	31-97	30-102		30-103	28-103
	R N/mm <sup>2</sup>	$\sigma_1$	271-2193	271-2193	271-2193	271-2193	271-2193	271-2193
$\sigma_2$		619-1477	619-1477	619-1477	619-1477	619-1477	619-1477	619-1477
$\sigma_3$		451-846	451-846	451-846	451-846	451-846	451-846	451-846
2 Acero de útiles	Vickers	HV	80-900	80-905	98-942		82-1009	104-924
	Rockwell	HRC	20-67	20-67	20-67		21-70	21-68
3 Acero inoxidable	Vickers	HV	85-800				87-861	119-934
		HB	85-655				88-668	105-656
	Rockwell	HRB	46-102				49-102	70-104
		HRC	20-62				20-64	21-64
4 Fundición gris	Brinnell	HB	90-664			92-326		
		HV	90-698					
	Rockwell	HRC	21-59					
5 Fundición nodular	Brinnell	HB	95-687			127-364		
		HV	96-724					
	Rockwell	HRC	21-61					
6 Aleación de aluminio	Brinnell	HB	19-180	20-187	21-167	19-168	23-176	20-184
		HV	22-193	21-191			22-198	22-196
	Rockwell	HRB	24-85		23-85	24-85		
7 Aleaciones cobre-zinc (latón)	Brinnell	HB	40-173					
		HRB	13-95					
8 Aleaciones CuAl /CuSn (bronce)	Brinnell	HB	60-290					
9 Aleaciones de cobre	Brinnell	HB	45-315					

## Requerimientos de la muestra de prueba

	Instrumentos de impacto		
	D, DC, DL, E, S	C	G
<b>Preparación de la superficie</b>			
Rugosidad clase ISO	N7	N5	N9
Maxima profundidad Rt	10 $\mu\text{m}$	2,5 $\mu\text{m}$	30 $\mu\text{m}$
Media de línea de centro	2 $\mu\text{m}$	0,4 $\mu\text{m}$	7 $\mu\text{m}$
<b>Peso mínimo de las muestras</b>			
De forma compacta	5 kg	1,5 kg	15 kg
Sobre soporte sólido	2 kg	0,5 kg	5 kg
Acoplada a placa	0,1 kg	0,02 kg	0,5 kg
<b>Mínimo grosor de muestra</b>			
No acoplada	25 mm	15 mm	70 mm
Acoplada	3 mm	1 mm	10 mm
Grosor de capa superficial	0,8 mm	0,2 mm	

### Tamaño de marca sobre la superficie de prueba

#### Con 300 HV, 30 HRC\*

Diámetro	0,54 mm	0,38 mm	1,03 mm
Profundidad	24 $\mu\text{m}$	12 $\mu\text{m}$	53 $\mu\text{m}$

#### Con 600 HV, 55 HRC\*

Diámetro	0,45 mm	0,32 mm	0,90 mm
Profundidad	17 $\mu\text{m}$	8 $\mu\text{m}$	41 $\mu\text{m}$

#### Con 800 HV, 63 HRC\*

Diámetro	0,35 mm	0,30 mm	
Profundidad	10 $\mu\text{m}$	7 $\mu\text{m}$	

## Bloques de prueba (yunques)

### Bloques de prueba EQUOTIP con certificado MPA

Los bloques de control D/MPA, G/MPA, E/MPA y S/MPA están calibrados de acuerdo al valor dinámico de rebote L de Proceq y al valor de dureza estática de Rockwell (HRC) o Brinell (HB) por un laboratorio independiente y con trazabilidad. Estos yunques se suministran con dos certificados separados, uno en referencia al valor L propio de EQUOTIP y un segundo certificado MPA Brinell o Rockwell C.

El tipo y los valores de referencia están grabados en cada bloque.

Bloque de prueba	Instr. de impacto calibrado con	También se puede utilizar con	Otras escalas en el bloque
<b>D</b> Calibración MPA 765 LD / 55 HRC	D/DC	DL, C, E, S	HRC
<b>G</b> Calibración MPA 572 LG / 340 HB	G	D	HBW 5/750 (F=30D <sup>2</sup> )
<b>E</b> Sólo disponible con calibración MPA 813 LE / 64 HRC	E	-	HRC
<b>S</b> Sólo disponible con calibración MPA 876 LS / 64 HRC	S	-	HRC



### Bloques de prueba EQUOTIP calibrados por Proceq

Bloque de prueba	Instr. de impacto calibrado con	También se puede utilizar con	Otras escalas en el bloque
<b>D</b> Calibr. Proceq 765 LD / 55 HRC	D/DC	DL, C, E, S	HRC
<b>G</b> Calibr. Proceq 572 LG / 340 HB	G	D	HBW 5/750 (F=30D <sup>2</sup> )



## Información técnica

### UNIDAD DE CONTROL

<b>DIMENSIONES</b>	170 X 200 X 45 mm
<b>PESO</b>	780 g. + aprox. 120 g. del pack de baterías
<b>MATERIAL DE FABRICACIÓN</b>	Plástico ABS resistente a golpes
<b>PANTALLA</b>	Grande, QVGA LCD con ajuste de contraste y luz de fondo
<b>RESOLUCIÓN</b>	1 HL, 1 HV, 1HB, 0,1 HRC, 0,1 HRB, 1 HS, 1 N/mm <sup>2</sup> , Rm
<b>ALMACENAMIENTO DE DATOS</b>	Más de 100.000 valores medidos
<b>TIPO DE BATERIAS</b>	Recargables de Li-Ion o 3 pilas normales de tipo C
<b>TEMPERATURA DE FUNCIONAMIENTO</b>	0° a 50°
<b>TEMPERATURA DE ALMACENAMIENTO</b>	-10° a 60°
<b>HUMEDAD</b>	Máxima 90%
<b>CLAVIJAS DE ENTRADA</b>	20 polos
<b>COMUNICACIÓN</b>	Ethernet, USB y RS-232 bidireccionales con PC
<b>PROGRAMA DE APLICACIÓN</b>	EQUOLINK 3
<b>PRECISIÓN</b>	±4 HL

## Formas de suministro



**Unidad D**

Incluye:  
Unidad de control Equotip 3, adaptador AC, instrumento de impacto D con cable, bloque de control D, cable USB, memoria USB, cepillo de limpieza, pasta de acoplamiento, maleta de transporte, anillos de apoyo D6 y D6A, manual de instrucciones, guía de referencia rápida y certificado de calibración



**Unidad G**

Incluye:  
Unidad de control Equotip 3, adaptador AC, instrumento de impacto G con cable, bloque de control G, cable USB, memoria USB, cepillo de limpieza, pasta de acoplamiento, maleta de transporte, anillos de apoyo G6 y G6A, manual de instrucciones, guía de referencia rápida y certificado de calibración



**Unidad básica**

Incluye:  
Unidad de control Equotip 3, adaptador AC, cable USB, memoria USB, maleta de transporte, manual de instrucciones y guía de referencia rápida.

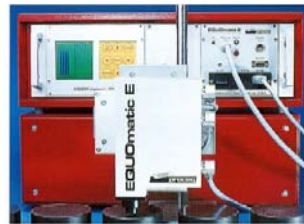
El usuario ha de comprar el instrumento de impacto y el bloque de prueba adecuado a sus necesidades

## Anillos de apoyo



Para conseguir la posición correcta del instrumento de impacto sobre superficies curvas de radio inferior a 30 mm, existe un juego de 12 anillos de apoyo de formas diferentes, opcionales y que se pueden adquirir separadamente, que se enroscan en la parte anterior del instrumento de impacto. El juego comprende apoyos anulares para superficies curvas y cilíndricas, cóncavas y convexas.

## Equomatic



Esta cabeza de medida está concebida para la automatización del sistema de medida de dureza. EQUOMATIC se compone de una o varias cabezas de medida que, de forma automática, cargan, apoyan, miden y desplazan los instrumentos de impacto. Los valores se registran en un pupitre central de mando y se procesan vía interface RS 232-C

## Criterios de aplicación

Según la práctica habitual de medida de dureza, la superficie de prueba ha de ser lisa o rectificada, aunque no es necesario que esté pulida. La huella que deja EQUOTIP tras el ensayo es casi imperceptible. Cada lugar de medida debe ser examinado con un mínimo de 2 ó 3 impactos, de los que se ha de extraer la media. Para este fin es suficiente una superficie de 1 cm<sup>2</sup>.

EQUOTIP también puede usarse para ensayos sobre superficies curvas con radios superiores a los 30 mm con el apoyo anular estándar. EQUOTIP mide sin problemas piezas compactas de más de 5 kg. Para piezas de entre 2 y 5 kg, es necesario fijarlas sobre una masa compacta y, en piezas de tamaño más pequeño o finas, hay que acoplarlas a una masa mayor con pasta de acoplamiento

## Documentación disponible en castellano

### EQUOTIP PICCOLO

Durómetro integrado  
El hermano pequeño de EQUOTIP



### EQUOPEN

El durómetro HRC, ligero como un bolígrafo



### EQUOSTAT

Pinza R-5 de medida estática para tomar durezas de materiales de poca masa y grosor



- Norma ASTM A-956.-Método estándar para prueba de dureza EQUOTIP en metales
- Apoyos anulares
- Instrumentos de impacto
- 1975-2005.-El método Leeb y Equotip

EQUOTIP 2, EQUOTIP Piccolo, EQUOSTAT y EQUOPEN son durómetros de Proceq representados en España y Portugal por: