



MANUAL USUARIO  
MARTILLO ANÁLOGO DE REBOTE  
SCHMIDT PARA ENSAYOS DE  
HPRMIGON Y ROCA

SKU: BLUE-TC500N



(81) 8315 5764



[ventas@bluemetric.mx](mailto:ventas@bluemetric.mx)

## **Seguridad**

### **Información general**

#### **Información básica**

El martillo para ensayos de hormigón está diseñado según la tecnología más avanzada y las normas de seguridad reconocidas. Lea atentamente estas instrucciones de uso antes de la primera puesta en funcionamiento. Contienen información importante sobre la seguridad, el uso y el mantenimiento del martillo para ensayos de hormigón.

#### **Uso designado**

El martillo de ensayo de hormigón es un dispositivo mecánico utilizado para realizar pruebas de calidad rápida y no destructiva de materiales de acuerdo con las especificaciones del cliente; aunque en la mayoría de los casos el material involucrado es hormigón.

El dispositivo debe utilizarse exclusivamente sobre las superficies a probar y sobre el yunque de prueba.

#### **Responsabilidad**

En todos los casos se aplican nuestras "Condiciones generales de venta y entrega". No se admitirán reclamaciones de garantía y responsabilidad derivadas de daños personales y materiales si se deben a una o más de las siguientes causas

- No utilizar el martillo de prueba de hormigón de acuerdo con su uso previsto
- Comprobación del funcionamiento, operación y mantenimiento incorrectos del martillo de ensayo de hormigón
- No seguir las secciones de las instrucciones de funcionamiento que tratan sobre la comprobación del rendimiento, el funcionamiento y el mantenimiento del martillo de prueba de hormigón.
- No autorizado Modificaciones estructurales del martillo de ensayo de hormigón.
- Daños graves resultantes de efectos de cuerpos extraños, accidentes, vandalismo y fuerza mayor.



## **Normas de seguridad**

### **Información general**

- Realizar los trabajos de mantenimiento prescritos en el plazo previsto.
- Realizar una verificación del rendimiento una vez completado el trabajo de mantenimiento.
- Manipular y desechar lubricantes y Utilice agentes de limpieza de forma responsable.

### **No autorizado Operadores**

El martillo para ensayos de hormigón no debe ser utilizado por niños ni por cualquier persona bajo la influencia del alcohol, drogas o preparados farmacéuticos.

Cualquier persona que no esté familiarizada con las instrucciones de uso debe ser supervisada al utilizar el martillo de prueba de hormigón.

### **Iconos de seguridad**

Los siguientes iconos se utilizan junto con todas las notas de seguridad importantes en estas instrucciones de funcionamiento.

### **¡Peligro!**

Esta nota indica un riesgo de lesión grave o Lesión mortal en caso de que se incumplan ciertas normas Se ignoran los comportamientos.

### **¡Advertencia!**

Esta nota le advierte sobre el riesgo de material daño, Pérdida financiera y sanciones legales (por ejemplo, pérdida de derechos de garantía, responsabilidad) casos, etc.).

Esto denota información importante.

### Normas y requerimientos aplicados

- ISO/DIS 8045 International
- EN 12 504-2 Europe
- ENV 206 Europe
- BS 1881, part 202 Great Britain
- DIN 1048, part 2 Germany
- ASTM C 805 USA
- ASTM D 5873 ( Rock ) USA
- NFP 18-417 France
- B 15-225 Belgium
- JGJ/ T 23-2001 China
- JJG 817-1993 China

### Medición

#### Principio de medición

El dispositivo mide el valor de rebote R. Existe una relación específica entre este valor y la dureza y resistencia del hormigón.

Al determinar los valores de rebote R se deben tener en cuenta los siguientes factores:

- Dirección del impacto: horizontal, verticalmente hacia arriba o hacia abajo
- Edad del hormigón
- Tamaño y forma de la muestra de comparación (cubo, cilindro)

Los modelos N y NR se pueden utilizar para probar:

- Elementos de hormigón 100mm o más de espesor
- Hormigón con un tamaño máximo de partícula  $\leq 32$  mm

Los modelos L y LR se pueden utilizar para probar:

- Artículos de pequeñas dimensiones (por ejemplo, artículos de paredes delgadas con un espesor de 50 a 100 mm)

Si es necesario, sujete los elementos que se van a probar. Previo a la medición con el fin de prevenir El material se desví.

- Artículos fabricados con piedra artificial sensibles a los impactos.

Preferiblemente realice las mediciones en temperaturas entre 10°C y 50°C únicamente.

## Proceso de medición

Los elementos (entre paréntesis) se ilustran en la Fig. 2.4 de la página 5. Realice algunos impactos de prueba con el martillo de prueba para hormigón sobre una superficie lisa y dura antes de tomar cualquier medida que vaya a evaluar.



- Utilice la muela para alisar la superficie de prueba



El émbolo de impacto (1) genera un retroceso Cuando se despliega. Mantenga siempre la prueba del hormigón ¡Martillo en ambas manos!

- Coloque el martillo de prueba de hormigón perpendicular a la superficie de prueba.
- Desplegar El émbolo de impacto

(1) Empujando el martillo de ensayo de hormigón hacia la superficie de ensayo hasta que salte el botón pulsador.

### ¡Peligro!

Siempre Sujete el martillo de prueba de hormigón. Ambas manos, perpendiculares a la prueba. Superficie, ¡Antes de que se produzca el impacto!

Cada superficie de prueba debe probarse con al menos 8 a 10 impactos.

Los puntos de impacto individuales deben estar espaciados a al menos 20mm de distancia.

- Coloque el martillo de prueba de hormigón perpendicularmente a la superficie de prueba y contra ella. Empuje el martillo de prueba de hormigón contra la superficie de prueba a velocidad moderada hasta que se active el impacto.

NR)

- Si está utilizando los modelos N y L, presione el pulsador

(6) para bloquear el émbolo de impacto (1) después de cada impacto. A continuación, lea y anote el valor de rebote R indicado por el indicador (4) en la escala (19).

- Si se utilizan los modelos NR y LR, el valor de rebote R se imprime automáticamente en el papel de registro. Solo es necesario bloquear el émbolo de impacto (1) mediante el pulsador (6) después del último impacto.

## **Generación y evaluación de datos**

### **Producción**

Después de cada impacto, el valor de rebote R se muestra mediante el puntero (4) en la escala del dispositivo.

### **Evaluación**

Llevar el promedio de los 8 - 10 valores de rebote R que ha medido.

No incluir valores que son demasiado altos o demasiado bajo (los valores más bajos y más altos) en su cálculo del valor promedio.

- Determinar cuál La curva de conversión es apropiada para la forma del cuerpo seleccionada Luego, utilizando el valor de rebote promedio  $R_m$  y la curva de conversión seleccionada, lea la resistencia a la compresión promedio.

Nota ¡la dirección del impacto!

La resistencia media a la compresión está sujeta a una dispersión ( $\pm 4,5$  N/mm<sup>2</sup> hasta  $\pm 8$  N/mm<sup>2</sup>).

### **Valor medio**

En el capítulo 7 de la norma EN 12504-2:2001 "Resultados de ensayos" se especifica el valor mediano en lugar del valor medio clásico.

Al aplicar este método, se deben considerar todos los valores medidos (no se permiten valores atípicos).

El valor mediano debe determinarse de la siguiente manera:

- Los valores medidos se colocan en una fila según el tamaño.
- Para un número impar de impactos, el valor colocado en el medio de la fila se tomará como valor mediano.
- Para un número par de impactos, el valor medio de los dos valores, colocado en el medio de la fila, es el valor mediano.

- Si más del 20% de los valores están espaciados a más de 6 unidades, la serie de medición debe rechazarse como se menciona en la norma.

### **Curvas de conversión**

#### **Derivación de las curvas de conversión**

Las curvas de conversión para el martillo de prueba de hormigón se basan en mediciones tomadas en muchos cubos de muestra. Los valores de rebote R de los cubos de muestra se midieron utilizando el martillo de prueba de hormigón. Luego se determinó la resistencia a la compresión en una máquina

de prueba de presión. En cada prueba, se realizaron al menos 10 impactos de martillo de prueba en un lado del cubo de prueba que estaba ligeramente sujeto en la prensa.

### Validez de las curvas de conversión

- Hormigón estándar elaborado a partir de cemento Portland o de escoria de alto horno con grava de arena (diámetro máximo de partícula  $\leq 32$  mm)
- Superficie lisa y seca
- Edad: 14 - 56 días

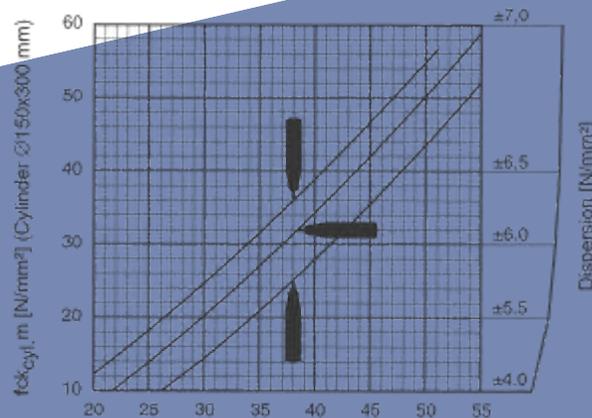
### Valores empíricos:

La curva de conversión es prácticamente independiente de:

- Cemento contenido del hormigón,
- Gradación de partículas,
- Diámetro de la partícula más grande en la mezcla de grava fina, siempre que el diámetro de la partícula máxima sea  $\leq 32$  mm,
- Agua/ relación cemento

### Curvas de conversión, martillo de prueba de hormigón Modelo N

Presión del hormigón Resistencia de un cilindro después de 14 - 56 días



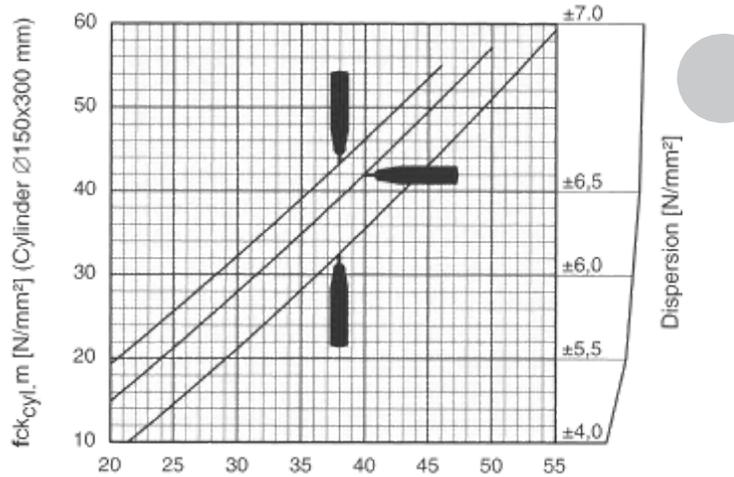
Modelo N/NR: Curvas de conversión basadas en la resistencia media a la compresión de un cilindro y el valor de rebote R

$f_{ck_{cyl.m}}$ : Resistencia media de presión de un cilindro (valor probable)

Los martillos de prueba de hormigón que se muestran en la figura 2.5 y La figura 2.6 indica la dirección del impacto.

Curvas de conversión, martillo de prueba de hormigón Modelo L/LR

Presión del hormigón Resistencia de un cilindro después de 14 - 56 días



Modelo L/LR: Curvas de conversión basadas en la presión media resistencia de un cilindro y el valor de rebote R

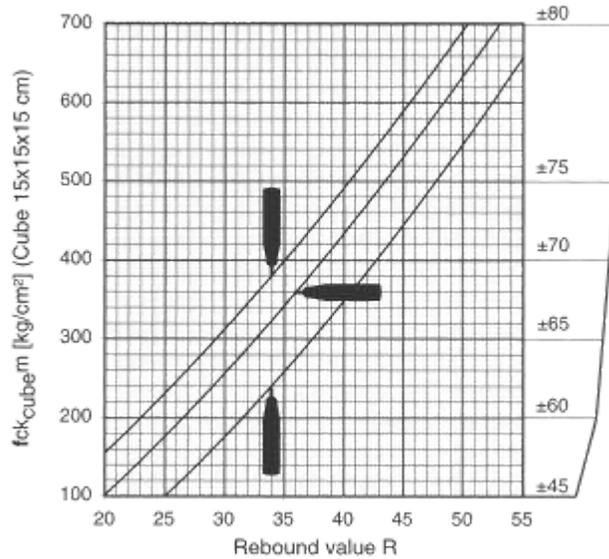
### Límites de la dispersión

$f_{ck_{cyl.}}$ : Los valores máximo y mínimo se establecen de modo que se incluya el 80 % de todos los resultados de la prueba.

Para Mayor resistencia a la compresión se refiere a especial conversión curvas

**Curvas de conversión, martillo de prueba de hormigón modelo N**

Presión del hormigón Resistencia de un cubo después de 14 - 56 días



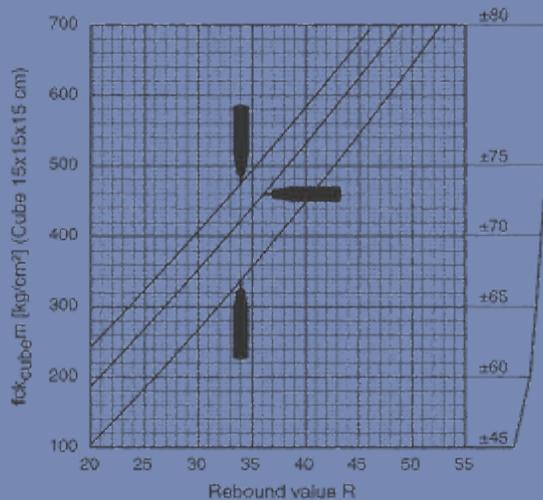
Modelo N/NR: Curvas de conversión basadas en la promedio resistencia a la compresión de un cubo y el valor de rebote R

fck\_cubem: Resistencia a la presión media de un cubo (valor probable)

Los martillos de prueba de hormigón que se muestran en la figura 2.7 y La figura 2.8 indica la dirección del impacto.

**Curvas de conversión, martillo de prueba de hormigón Modelo L**

Presión del hormigón Resistencia de un cubo después de 14 - 56 días

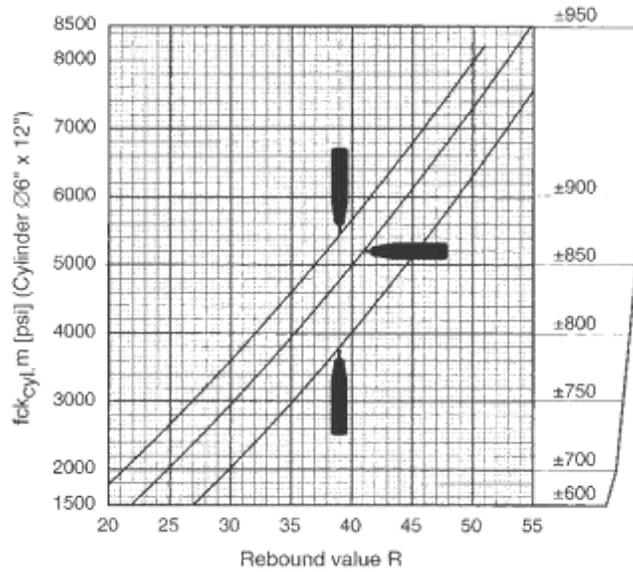


Límites de la dispersión

Fcubo ck: Los valores máximo y mínimo se establecen de modo que se incluya el 80 % de todos los resultados de la prueba.

**Curvas de conversión, martillo de prueba de hormigón Modelo N**

Resistencia a la presión del hormigón Un cilindro después de 14 - 56 días



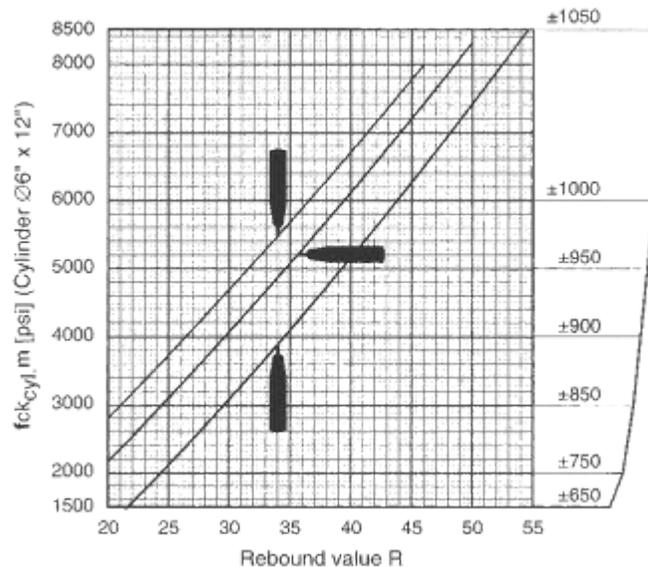
Modelo N/NR: Curvas de conversión basadas en la resistencia media a la compresión de un cilindro y el valor de rebote R

Fck\_cyl.m: Resistencia media de presión de un cilindro (valor probable)

Los martillos de prueba de hormigón que se muestran en la figura 2.9 y La figura 2.10 indica la dirección del impacto.

## Curvas de conversión, martillo de prueba de hormigón modelo L

Resistencia a la presión del hormigón Un cilindro después de 14 - 56 días



Modelo L: Curvas de conversión basadas en la promedio resistencia a la compresión de un cilindro y el valor de rebote R

### Límites de la dispersión

Cubo ck: Los valores máximo y mínimo se establecen de modo que se incluya el 80 % de todos los resultados de la prueba.

### Factores que afectan los valores

#### Dirección de Impacto

El valor de rebote medido R depende de la dirección del impacto.

#### Coefficiente de forma

La resistencia a la compresión medida en Una máquina de prueba de presión depende de la forma y el tamaño de la muestra.

Las muestras prescritas para su uso en el particular Hay que tener en cuenta el país cuando convirtiendo el valor de rebote R en Resistencia a la compresión.

En las curvas de conversión de la página 7 a la página 11 se indican los valores de resistencia a la compresión para cilindros (Ø 150 x 300 o Ø 6" x 12") y para cubos (longitud de lado 15 cm). Los siguientes coeficientes de forma son conocidos en la literatura:

Cubo	150mm 1.00	200mm	300mm 0,85
Forma coeficiente	1.25	0,95	1.06
Cilindro	Diámetro 150 x 300 mm Ø 6" x 12"	Diámetro 100x200 mm	Diámetro 200 x 200 mm
	0,80		
	1.00		
Forma coeficiente	Diámetro 50 x 56 mm	0,85	0,95
	1.04	1.06	1.19
Perforar centro	1.30	Diámetro 100x100 mm	Diámetro 150 x 150 mm
Forma coeficiente		1.02	1.00
		1.28	1.25

Ejemplo:

Para la determinación de la resistencia a la compresión con la máquina de pruebas de presión se utiliza un cubo con una longitud de lado de 200 mm.

En este caso los valores de resistencia se muestran en las curvas de conversión (para cilindros Ø 6"x12") debe multiplicarse por el coeficiente

#### Coeficiente de tiempo

La edad del hormigón y su profundidad de penetración de carbonato pueden aumentar significativamente los valores de rebote medidos R. Es posible obtener valores precisos para la resistencia efectiva eliminando la capa superficial dura impregnada de carbonato utilizando una rectificadora manual sobre un área de superficie de aproximadamente Ø 120 mm y realizando la medición en el hormigón no impregnado de carbonato. El coeficiente de tiempo, es decir, la cantidad de los valores de rebote aumentados R, se puede obtener tomando mediciones adicionales en la superficie impregnada de carbonato.

$$\text{Coeficiente de tiempo } Z_f = \frac{R_m \text{ carburad}}{\text{or. } R_m \text{ nc}} \Rightarrow R_m \text{ nc} = \frac{R_m \text{ carburad}}{\text{or. } O_F}$$

Rm carb.: Valor de rebote medio R, medido en una superficie de hormigón impregnada con carbonato

Habitación nc: Promedio Valor de rebote R, medido en

Otra posibilidad para considerar la profundidad de carbonatación la da la norma china JGJ/T 23-2001.

En la Tabla A de la norma JGJ/T 23-2001, las resistencias a la compresión para valores de rebote de 20 a 60 (en pasos de

0,2 R) y Para profundidades de carbonatación de 0 a 6 mm (en pasos de 0,5 mm) se muestran los valores para 6 mm (sin cambios adicionales). Los valores de la tabla se basan en pruebas exhaustivas realizadas en hormigón de diferentes lugares de origen y de diferentes edades.

Basándose en la Tabla A, Proceq ha desarrollado curvas de reducción en función del valor de rebote y la profundidad de carbonatación. Estos factores se pueden aplicar ahora a las curvas de Proceq y a las curvas

Rebote Los valores pueden reducirse hasta en un 40%.

Martillos de prueba de Proceq SA.

Las curvas mostradas, son válidas exclusivamente para los hormigones ORIGINAL SCHMIDT y DIGI SCHMIDT.

### **Casos especiales**

La experiencia ha demostrado que se producen desviaciones de las curvas de conversión normales en las siguientes circunstancias:

- Productos de piedra artificial con una composición de hormigón inusual y de pequeñas dimensiones. Se recomienda Se debe realizar una serie de pruebas separadas para cada producto con el fin de determinar la relación entre el valor de rebote R y la resistencia a la compresión.
- Agregados Los materiales fabricados con piedras de baja resistencia, ligeras o escindible (por ejemplo, piedra pómez, escombros de ladrillo, gneis) dan como resultado un valor de resistencia inferior al que se muestra en la curva de conversión.
- La grava con superficies extremadamente lisas y pulidas y una forma esférica da como resultado valores de compresión resistencias inferiores a las determinadas mediante las mediciones de rebote.
- Un hormigón sólido, seco y mezclado (es decir, con bajo contenido de arena) que no se haya colocado adecuadamente procesado puede contener trozos de grava que no son visibles desde la superficie. Estos afectan la resistencia del hormigón, pero no influyen en los valores de rebote R.
- El martillo de ensayo de hormigón da valores de rebote R inadecuados en hormigón recién desenfocado, húmedo o endurecido bajo el agua. El hormigón debe secarse antes del ensayo.
- Muy alto Se pueden lograr valores de resistencia a la compresión (> 70 N/mm<sup>2</sup>) añadiendo cenizas de combustible pulverizadas o humo de sílice. Sin embargo, estas resistencias no se pueden determinar de manera fiable.

Comprobado mediante el valor de rebote R medido por el martillo de prueba de hormigón.

### 2.5.5 Curvas de conversión Para casos especiales

El procedimiento recomendado en casos especiales es preparar una curva de conversión separada.

- Abrazadera la muestra en una máquina de prueba de presión y se aplica una precarga de aproximadamente 40 kN verticalmente en la dirección en la que se había vertido el hormigón.
- Mida la dureza del rebote aplicando tantos impactos de prueba como sea posible a los lados.

La única forma de lograr un resultado significativo es medir los valores de rebote R y la resistencia a la compresión de varias muestras.

El hormigón es un material muy heterogéneo. Muestras elaboradas a partir del mismo lote de concreto y el almacenamiento conjunto pueden revelar discrepancias de  $\pm 15\%$  cuando se prueba en la máquina de prueba.

- Desechar los valores más bajos y más altos y calcular el  $R_m$  promedio.
- Determinar la resistencia a la compresión de la muestra.

Usando la máquina de prueba de presión y determinar el valor promedio  $f_{ckm}$ .

El par de valores  $R_m / f_{ckm}$  se aplica a un cierto rango del valor de rebote medido R.

Es necesario probar muestras de diferentes calidades y/o edades para preparar una nueva curva de conversión para todo el rango de valores de rebote desde  $R = 20$  a  $R = 55$ .

- Determinar la curva con los pares de valores  $R_m / f_{ckm}$  (p.ej. EXCEL en la función RGP).

## Mantenimiento

### 3.1 Comprobación del rendimiento

Si es posible, realice la comprobación del rendimiento cada vez que utilice el dispositivo, pero al menos cada 1000 impactos o cada 3 meses.



- Coloque el yunque de prueba sobre una superficie dura y lisa.  
(Por ejemplo suelo de piedra).
- Limpie las superficies de contacto del yunque y el émbolo de impacto.  
Realice aproximadamente 10 impactos con el martillo de prueba de concreto y compare el resultado con el valor de calibración especificado en el

Proceda como se describe en "Mantenimiento Procedimiento" en la página 16 si los valores no son dentro el rango de tolerancia especificado en el yunque de prueba.

## **Limpieza después del uso**

### **¡Advertencia!**

Nunca sumerjas El dispositivo en agua o lavarlos Está debajo ¡Un grifo abierto! No utilice ninguno de los dos abrasivos o ¡Disolventes para limpieza!

- Desplegar el émbolo de impacto (1) como se describe en la Fig. 3.2 "Procedimiento de medición"
- Limpie el émbolo de impacto (1) y la carcasa (3) con un paño limpio.

## **Almacenamiento**

Antes de guardar el martillo en su estuche original, suelte el percutor como si fuera una medición y fije el émbolo (1) con el pulsador (6). Asegure el pulsador adicionalmente con una cinta adhesiva fuerte.

## **Procedimiento de mantenimiento**

Nosotros Se recomienda que se revise el desgaste del martillo de prueba de hormigón después de 2 años como máximo y se limpie. Haga esto como se describe a continuación.

El martillo de prueba de hormigón puede enviarse a un centro de servicio autorizado por el vendedor o De lo contrario, Puede ser mantenido por el operador de acuerdo a la siguiente descripción.

Los elementos (entre paréntesis) se ilustran en la Fig. 3.3, "Sección longitudinal a través del martillo de prueba de hormigón" en la página 18.

### **¡Advertencia!**

Nunca Desmontar, ajustar o limpiar el puntero y puntero varilla (4) (ver Fig. 3.3, página 18), de lo contrario La fricción del puntero puede cambiar.

Se necesitarían herramientas especiales para reajustarlo.

- Coloque el martillo de prueba de hormigón perpendicular a la superficie.

## **¡Peligro!**

El émbolo de impacto (1) genera un retroceso cuando se despliega. Por lo tanto, siempre sostenga el concreto ¡Pruebe el martillo con ambas manos!

Siempre Dirigir el émbolo de impacto (1) contra ¡Una superficie dura!

- Desplegar el émbolo de impacto (1) empujando el martillo de prueba de hormigón hacia la superficie hasta que el botón pulsador (6) sale disparado.
- Destornillar la tapa (9) y retire el anillo de dos piezas (10).
- Destornillar la tapa (11) y retire el resorte de compresión (12).
- Presione el trinquete (13) y tire del sistema verticalmente hacia arriba y hacia afuera de la carcasa (3).

## **Mantenimiento**

- Ligeramente Golpear el émbolo de impacto (1) con la masa del martillo (14) para liberar el émbolo de impacto (1) de la barra guía del martillo (7). El resorte de retención (15) se libera.
- Extraiga la masa del martillo (14) de la barra guía del martillo junto con el resorte de impacto (16) y el manguito (17).
- Eliminar el anillo de fieltro (18) de la tapa (9).

## **Limpieza**

- Sumerja todas las piezas excepto la carcasa (3) en queroseno y límpielas con un cepillo.
- Usar un cepillo redondo (cerdas de cobre) para limpiar a fondo el orificio en el émbolo de impacto (1) y en la masa del martillo (14).
- Dejar Deje que el líquido gotee de las piezas y luego séquelas con un paño limpio y seco.
- Usar un paño limpio y seco para limpiar el interior y el exterior de la carcasa (3).

## **Ensamblaje**

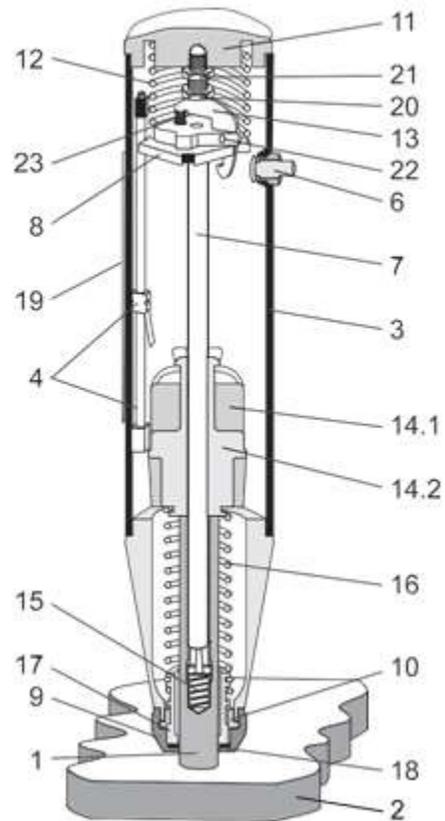
- Antes de montar la barra guía del martillo (7), lubríquela ligeramente con un aceite de baja viscosidad (una o dos gotas es suficiente; viscosidad ISO 22, por ejemplo Shell Tellus Oil 22).
- Inserte un nuevo anillo de fieltro (18) en la tapa (9).

- Aplique una pequeña cantidad de grasa en la cabeza del tornillo (20).
  - Deslice la barra guía del martillo (7) a través de la masa del martillo (14).
  - Inserte el resorte de retención (15) en el orificio del émbolo de impacto (1).
  - Deslice la barra guía del martillo (7) en el orificio del émbolo de impacto (1) y empújela más hacia adentro hasta que encuentre una resistencia notable.
- Antes y durante la instalación del sistema en la carcasa (3), asegúrese de que el martillo-mer (14) no queda retenido por el trinquete (13). Pista: Para ello presione brevemente el trinquete (13).
- Instale el sistema verticalmente hacia abajo en la carcasa (3).
  - Inserte el resorte de compresión (12) y atornille la tapa trasera (11) en la carcasa (3).
  - Introduzca el anillo de dos piezas (10) en la ranura del manguito (17) y enrosque la tapa (9).
  - Realizar una comprobación de rendimiento.

Llave:

- 1Émbolo de impacto
- 2Superficie de prueba
- 3Carcasa
- 4Rider con varilla guía
- 5No se utiliza
- 6Pulsador, completo
- 7Barra guía del martillo
- 8Disco guía
- 9Tapa
- 10Anillo de dos piezas
- 11Tapa trasera
- 12Muelle de compresión
- 13Trinquete
- 14Masa del martillo: 14.1 modelo N, 14.2 modelo L
- 15Muelle de retención
- 16Muelle de impacto
- 17Casquillo guía
- 18Arandela de fieltro
- 19Ventana de plexiglás
- 20Tornillo de disparo
- 21Contratuercas
- 22Pasador
- 23Muelle del trinquete

**Martillo de prueba de hormigón Modelo N/L**





**Dirección: Blvd. Antonio L. Rodríguez n. ° 3000, Piso 11 - Of. 1101 - Torre  
Albia, Col. Santa María, Mty - N.L. C.P.: 64650, México | Email:  
[ventas@bluemetric.mx](mailto:ventas@bluemetric.mx) | (81) 8315 5764**