

Moldes y martillos Proctor

Se emplean para determinar la relación entre el contenido de humedad y la densidad del suelo compactado. Los moldes incluyen collar, cuerpo del molde y placa base.

La estructura del martillo incluye un casquillo guía con orificios de ventilación. Disponemos de distintas versiones que cumplen con las normas habituales. Están hechos de acero galvanizado y son idénticos en su forma, difiriendo solo ligeramente en el diámetro y la capacidad. Para la extrusión de muestras de terreno del molde, se puede utilizar el extractor de muestras universal. Ver Accesorios.

Un método alternativo (y preferible) de compactación es utilizar un compactador automático. Para ampliar información, consulte AUTOPROCTOR, el compactador automático Proctor-CBR, páginas 116

Moldes y martillos Proctor conforme a las normas EN

NORMA ▶ EN 13286-2

Moldes

Código	Diámetro interno (mm)	Alt. del cuerpo (mm)	Peso aprox. (kg)
33-T0070/EN	100 ± 1	120 ± 1	5
33-T0070/ENS*	100 ± 1	120 ± 1	5
33-T0071/EN	150 ± 1	120 ± 1	8,9
33-T0071/ENS*	150 ± 1	120 ± 1	8,9
33-T0074/E	250 ± 1	200 ± 1	32

* Versión partida

Placas de acero

Código	Diámetro (mm)	Grosor (mm)	Peso aprox. (kg)
33-T0070/E1	99,5	10	0,6
33-T0071/E1	149,5	10	1,3
33-T0074/E1	249,5	20	7,6

Martillos

Código	Martillo diámetro (mm)	Altura de caída libre (mm)	Peso del martillo (kg)	Peso aprox. (kg)
33-T0075/E	50 ± 0,5	305 ± 3	2,49	3
33-T0076/E	50 ± 0,5	457 ± 3	4,54	5,3
33-T0077/E*	125 ± 0,5	600 ± 3	15	23

Moldes y martillos Proctor conforme a las normas ASTM, AASHTO y CNR

NORMA

▶ ASTM D558, D698, D1557 ▶ AASHTO T99, T134, T180 ▶ CNR N.º 69

Moldes

Código	Volumen (cm³)	Diámetro interno (mm)	Alt. del cuerpo (mm)	Peso aprox. (kg)
33-T0070/A	944	101,6	116,4	7
33-T0071/A	2124	152,4	116,4	9
33-T0072/A*	944	101,6	116,4	7,5
33-T0073/A*	2124	152,4	116,4	9,5

* Versiones partidas

Martillos

Código	Diámetro del martillo	Alt. de caída libre (mm)	Peso del martillo (kg)	Peso aprox. (kg)
33-T0075	50,8	305	2,49	3
33-T0076	50,8	457,2	4,54	5,3

Accesorios (para todos los moldes)

16-T0080

Extractor universal

Se utiliza para extraer muestras de 4" (101,6 mm), 6" (152,4 mm), 100 mm y 150 mm de diámetro de moldes Proctor, CBR y Marshall. Fabricado en acero, con adaptadores que se corresponden con el diámetro de los moldes y se pueden acoplar fácilmente. Capacidad: 50 kN, recorrido del pistón: 197 mm (pistón) + 68 mm (tornillo), peso: 25 kg (aprox.)

Moldes y martillos Proctor conforme a las normas BS

NORMA ▶ BS 1377:4, 1924:2

Moldes

Código	Volumen (cm³)	Diámetro interno (mm)	Alt. del cuerpo (mm)	Peso aprox. (kg)
33-T0070/BS	1000	105	115,5	7

Martillo

Código	Diámetro del martillo (mm)	Alt. de caída libre (mm)	Peso del martillo (kg)	Peso (kg)
33-T0075/B	50	300	2,5	3
33-T0076/B	50	450	4,5	5,3



Moldes y martillos Proctor conforme a las normas NF

NORMA ▶ NF P94-078, P94-93, P98-231-1

Moldes

Código	Volumen (cm ³)	Diámetro interno (mm)	Alt. del cuerpo (mm)	Peso aprox. (kg)
33-T0070/NF	944	101,6	116,4	7
33-T0072/NF*	944	101,6	116,4	7,5
33-T0089/NF	2758	152	152	9
33-T0089/NFS*	2758	152	152	10

*Versiones partidas

Martillo

Código	Diámetro del martillo (mm)	Alt. de caída libre (mm)	Peso del martillo (kg)	Peso (kg)
33-T0075	50,8	305	2,49	3
33-T0076	50,8	457	4,535	5,3



Equipo de compactación EN

Moldes y martillos Proctor conforme a las normas NLT y UNE

NORMA ▶ NLT-108/91 ▶ UNE 103-500

Moldes

Código	Volumen (cm ³)	Diámetro interno (mm)	Alt. del cuerpo (mm)	Peso aprox. (kg)
33-T0070/C	1000	102	122,4	7
33-T0070/C3*	1000	102	122,4	7
33-T0071/C	2320	152,4	127	10
33-T0071/C3*	2320	152,4	127	10

*Versiones partidas

Martillo

Código	Diámetro del martillo (mm)	Alt. de caída libre (mm)	Peso del martillo (kg)	Peso (kg)
33-T0075	50,8	305	2,49	3
33-T0076	50,8	457	4,535	5,3



Equipo de compactación ASTM

Compactador automático universal Proctor/CBR conforme a distintas normas

NORMA

- ▶ EN 13286-2 ▶ EN 13286-47
- ▶ ASTM D698 ▶ ASTM D1557
- ▶ ASTM D1883 ▶ ASTM D558
- ▶ AASHTO T99 ▶ AASHTO T180
- ▶ AASHTO T193 ▶ BS 1377:4
- ▶ NF P94-093 ▶ NF P94-066
- ▶ UNE 103-500 ▶ AS 1289.5.1.1
- ▶ AS 1289.5.2.1

Detalle de la distribución del golpe, que evidencia el golpe central en muestras



Molde Ø 150/6"



Molde Ø 100/4"



CARACTERÍSTICAS y VENTAJAS PRINCIPALES

- » Máquina universal y totalmente automática que cumple todas las normas EN, ASTM, AASHTO, AS, BS, NF y otras, incluido el golpe central
- » Ajuste inmediato del software a la norma de referencia
- » Ciclos de compactación a medida programables por el usuario
- » Seguimiento continuo de la altura de caída durante la compactación y ajuste automático en tiempo real que garantiza una alta precisión en toda la trayectoria de compactación
- » Mayor precisión de la altura de caída que la requerida en las normas, desde el principio hasta el final del proceso de compactación
- » Ajuste automático de la altura de caída mediante un controlador, lo que evita el ajuste manual
- » Transmisión resistente y duradera, adecuada para un uso intensivo
- » 30 golpes/minuto
- » Protecciones de seguridad y botón de parada de emergencia incluidos
- » Accesibilidad total al área del ensayo, gracias al sistema de doble puerta que también incluye paneles transparentes
- » Compatible con moldes de 100 a 152, 4 mm (4" y 6") de diámetro
- » Martillo de impacto universal incluido, con un diámetro de 50 mm, 2"
- » Kit de actualización para las normas australianas disponible (ver accesorios)
- » Cambio rápido y fácil del martillo y ajuste del peso
- » Cámara de reducción de ruido

El compactador universal Proctor/CBR de CONTROLS realiza ciclos de compactación totalmente automáticos, precisos, programables y uniformes que proporcionan resultados de prueba repetibles y evitan errores humanos. Conforme a las normas EN, ASTM, AASHTO, AS, BS, NF (y otras) y diseñada para moldes de 100 mm - 4" y 150 mm - 6", la serie 33-T3700 cuenta con las siguientes características:

Precisión superior

La máquina mide y ajusta continuamente la altura de caída en cada golpe durante la compactación, lo que garantiza una alta precisión exclusiva en toda la trayectoria de compactación. El mecanismo de sujeción del martillo se basa en una transmisión resistente que garantiza una larga duración incluso en caso de uso intensivo.

Interfaz de usuario optimizado

La máquina adopta una IHM fácil de usar basada en una pantalla gráfica a color de alta resolución, de 128 x 80 píxeles, y un teclado de membrana. Los procedimientos del ensayo se almacenan previamente de acuerdo con todas las normas de referencia y también se pueden programar procedimientos personalizados definidos por el usuario.

Funcionalidad total

La máquina se suministra con un martillo de impacto universal con un diámetro de 50 mm, 2". Además, resulta muy rápido y sencillo cambiar el martillo y ajustar el peso de acuerdo con las normas internacionales (véase la tabla).

También está disponible un kit de actualización para las normas australianas bajo pedido (ver accesorios).

La altura de caída se ajusta desde la pantalla digital sustituyendo cualquier ajuste manual que sea poco práctico. El sistema de fijación del molde, que cuenta con un mecanismo de sujeción de liberación rápida, es extremadamente flexible y compatible tanto con los moldes de CONTROLS como con moldes CBR/Proctor (para verificarlo, consulte con nuestro departamento de ventas).

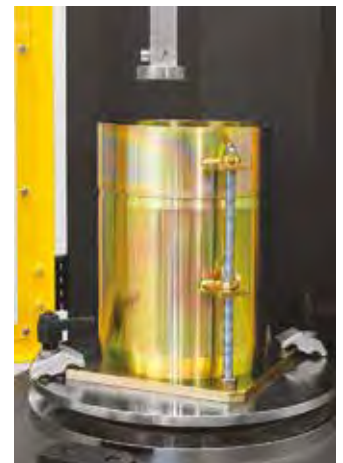
Normas	Diámetro de la superficie del martillo	Peso del martillo	Altura de caída del martillo
ASTM D698	50,8 mm	2,49 kg	304,8 mm
ASTM D558	50,8 mm	2,49 kg	304,8 mm
ASTM D1557	50,8 mm	4,54 kg	457,2 mm
ASTM D1883	50,8 mm	2,49 kg 4,54 kg	304,8 mm 457,2 mm
AASHTO T99	50,8 mm	2,49 kg	305 mm
AASHTO T180	50,8 mm	4,54 kg	457 mm
AASHTO T193	50,8 mm	2,49 kg 4,54 kg	305 mm 457 mm
EN 13286-2 EN 13286-47 NF P94-093	50 mm	2,5 kg 4,5 kg	305 mm 457 mm
BS 1377-4	50 mm	2,5 kg 4,5 kg	300 mm 450 mm
AS 1289.5.1.1	50 mm	2,7 kg	300 mm
AS 1289.5.2.1	50 mm	4,9 kg	450 mm

Ergonómico y seguro

La máquina dispone de un sistema de doble puerta con paneles transparentes que garantizan un acceso cómodo a la zona del ensayo y permiten la visión de la cámara durante la compactación. Los interruptores de seguridad detienen la máquina cuando se abren las puertas y hay un botón de parada de emergencia montado en el panel de control. En conjunto, se garantiza un funcionamiento seguro conforme a las directivas CE. Cámara de reducción del ruido disponible bajo pedido. El equipo está fabricado en chapa de acero con recubrimiento aislante acústico interior. Si es necesario, el panel de control se puede desmontar y montar fácilmente en el exterior. Además, esta cámara insonorizada está diseñada para mantener la comodidad de acceso del operador mediante un sistema doble de apertura superior y frontal.



Detalle del mecanismo de sujeción de liberación rápida del molde



Sistema de doble puerta con paneles transparentes para acceder fácilmente a la amplia zona del ensayo

Modelos	33-T3712, 33-T3713, 33-T3714
Diámetro del molde/muestra	100 a 152,4 mm (4" y 6")
Caras del martillo (intercambiables conforme a las normas, véase la tabla)	Circular de 50 mm, 2", de diámetro
Peso del martillo (intercambiable conforme a las normas, véase la tabla)	2,49, 2,5, 2,7* kg 4,5, 4,54, 4,7* kg
Altura de caída del martillo (ajuste digital conforme a las normas, véase la tabla)	300, 305, 450, 457 mm
Frecuencia de golpeo	30 golpes/minuto
Características de seguridad	Cumple con las directivas CE
Potencia nominal	650 W aprox.
Dimensiones totales (anchura x fondo x altura)	494 x 595 x 2378 mm
Peso aprox.	150 kg

Información para pedidos

33-T3712

Compactador Proctor/CBR universal programable, totalmente automático, para muestras de 100 mm - 4" a 150 mm - 6" de diámetro, conforme a las normas EN, ASTM, AASHTO, BS, NF, AS y las principales normas internacionales. Kit de martillo universal incluido.

230 V, 50 Hz, monofásico

33-T3713

Igual que el anterior, pero 220 V, 60 Hz, monofásico

33-T3714

Igual que el anterior, pero 110 V, 60 Hz, monofásico

Accesorios

33-T3712/AU

Kit de actualización para las normas australianas AS 1289.5.1.1 y AS 1289.5.2.1

33-T3712/CB

Cámara de reducción del ruido para el compactador universal CBR-Proctor

ASTM-AASHTO Compactador automático Proctor/CBR

Además del compactador automático universal Proctor/CBR conforme a distintas normas, también está disponible un modelo más sencillo, pero automático, que se cumple específicamente con ASTM-AASHTO y que no requiere un impacto central. Puede conocer más detalles e información sobre pedidos completa acerca de este modelo en la página web del Grupo CONTROLS.

* con el kit de actualización 33-T3712/AU

Maza de compactación por vibración

NORMA

- ▶ EN12697-9 ▶ EN 12697-10
- ▶ EN12697-32 ▶ EN 13286-4
- ▶ BS 1377:4 ▶ BS 1924:2

Se utiliza para la compactación de muestras de suelo Proctor y CBR. Con el pie apisonador adecuado, también se puede utilizar para la compactación de asfalto en el "Ensayo de densidad de rechazo porcentual". Véase Maza vibratoria para muestras PRD.

El martillo se suministra sin bastidor de soporte ni pisones, que deberán solicitarse por separado. Ver accesorios.

- Dimensiones totales (anchura x fondo x altura): 130 x 530 x 380 mm
- Peso aproximado: 6,8 kg

Información para pedidos

33-T8702/A

Maza vibratoria. 220-240 V, 50-60 Hz, monofásica

33-T8702/AZ

Igual que la anterior, pero 110 V, 60 Hz, monofásica

Accesorios

33-T8702/FR

Bastidor de soporte para maza vibratoria.
- Peso: 26 kg aprox.

33-T8702/W

Peso adicional, 20 kg en total, para el bastidor de acero modelo 33-T8702/FR

33-T0087/6

Pie apisonador pequeño, 102 mm de diámetro, solo cabezal

33-T0087/7

Pie apisonador grande, 146 mm de diámetro, solo cabezal

33-T0087/8A

Vástago, 300 mm de longitud



33-T8702/A con 33-T8702/FR, 33-T0087/6, 33-T0087/7 y molde

el vástago indica la presión máxima obtenida en el ensayo.

Se suministra en una maleta de transporte de madera.

- Escala de carga: 0 a 55 kg, subdivisiones de 1 kg con indicador de carga máxima
- Diámetro de las agujas intercambiables: 28,55, 24,79, 20,22, 16,54, 12,83, 9,07, 6,40, 5,23 y 4,52 mm
- Peso aproximado: 3,5 kg

33-T0166

PENETRÓMETRO CON ANILLO DINAMOMÉTRICO



Se utiliza para medir la resistencia de carga y el grado de compactación de los suelos. El aparato está equipado con un mango en "T" conectado a un anillo dinámico 1 kN (100 kgf) de capacidad, con un indicador de carga máxima y una varilla de extensión con cinco graduaciones de 100 mm. El cono final de 30° tiene un área de 645 mm² (1 pulgada²). Se suministra con gráfico de calibración.

- Peso aproximado: 4 kg

33-T0165

PENETRÓMETRO DE COMPACTACIÓN

NORMA

- ▶ ASTM D1558

Se emplea para determinar el contenido de humedad/la resistencia a la penetración de suelos de grano fino.

Consta de un dinamómetro de muelle especial con una escala indicadora de la presión en el vástago del mango. Un anillo deslizante en



33-T0165

Resistencia a la compresión de mezclas no ligadas y ligadas hidráulicamente

NORMA

- ▶ EN 12390-4 ▶ EN 13286-41



Esta máquina para ensayos de compresión polivalente se puede utilizar para aplicar compactación estática a muestras CBR o para un 10 % de finos/ACV en áridos.

Para ampliar información consulte la página 294

Información para pedidos

50-C92P02

Máquina para ensayos de compresión automática PILOT Pro COMPACT-Line, 600 kN de capacidad, medición de la carga mediante transductor de presión. 230 V, 50-60 Hz, monofásica

50-C92P04

Igual que la anterior, pero 110 V, 60 Hz, monofásica

Determinación de la compactabilidad

Valor de condiciones de humedad (MCV) y valor de rotura de la tiza (CCV)

NORMA

► EN 13286-46 ► BS 1377:4

Fabricado bajo licencia de TRL-UK

33-T0064 APARATO DE CONDICIÓN DE HUMEDAD

Se utiliza en la evaluación de movimientos de tierra para la construcción, comparando las características de compactación con distintos contenidos de humedad, con el fin de determinar el "valor de condiciones de humedad" y el "valor de rotura de la tiza". Este robusto aparato ha sido diseñado para su uso en laboratorios de construcción e incorpora un martillo, escala, contador y molde.

Peso: 55 kg (aprox.)

Accesorios

33-T0064/1

Molde de condiciones de humedad

33-T0064/2

Discos de fibra, paquete de 6.



Densidad relativa de suelos no cohesivos

NORMA

► EN 13286-5 ► ASTM D4253

► ASTM D4254

Este método, en la norma EN, abarca la determinación de la densidad de secado y el contenido de agua máximos de materiales sin cohesión, cuando se compactan con una plataforma vibratoria. Los materiales en que se puede aplicar este método pueden contener hasta un 12 % de finos (< 0,063 mm) en masa. El tamaño máximo de las partículas de los materiales que se desee ensayar es de 80 mm. Este método se aplica a mezclas utilizadas en la construcción de carreteras.

La norma ASTM también especifica que el método se utiliza para la determinación de la densidad relativa de terrenos sin cohesión para los que la compactación por impacto no producirá una curva bien definida de la relación de humedad/densidad y donde la densidad máxima del método de impacto será, generalmente, inferior a la del método vibratorio.

Hay dos versiones del ensayo disponibles: 33-T0063/A conforme a las normas EN y 33-T0063 conforme a las normas ASTM. Son prácticamente idénticas excepto por el molde de 0,1 pies³ que se incluye con el modelo 33-T0063.



Especificaciones

Tanto el sistema de ensayo 33-T0063/A (EN) como el 33-T0063 (ASTM) incluyen:

- **33-T0063/3:**
Juego de moldes de 14,2 cm³ (0,5 pies³)
- **33-T0063/4:**
Juego para medición de densidad relativa
- **33-T0063/1:**
Plataforma vibratoria (33-T0063/1 Y para 220 V, 60 Hz o 33-T0063/1 Z para 110 V, 60 Hz) con las especificaciones siguientes:
 - Frecuencia de vibración: 3600 rpm
 - Rango de amplitud: Desde 0,05 hasta 0,64 mm
 - Tipo de vibrador: electromagnético
 - Panel de control de amplitud independiente
 - Dimensiones de la mesa: 762 x 762 mm
 - Capacidad de la mesa: 250 kg

La versión 33-T0063 ASTM también incluye:

33-T0063/2

Juego de moldes de 0,1 pie cúbico de densidad relativa (cilindro con plomo, cilindro de aluminio fundido, disco con mango y cilindro superior).

- Pesos totales aproximados:

33-T0063/A: 289 kg

33-T0063: 310 kg

Nota: cada componente se puede pedir por separado

Información para pedidos

33-T0063/A

Sistema de ensayo de densidad relativa EN. 230 V, 50 Hz, monofásico.

33-T0063

Sistema de ensayo de densidad relativa ASTM. 230 V, 50 Hz, monofásico.

33-T0063/Y

Igual que el anterior, pero 220 V, 60 Hz, monofásico.

33-T0063/Z

Igual que el anterior, pero 110 V, 60 Hz, monofásico.

Accesorios

33-T0063/7

Dispositivos de vaciado de 12,5 y 25 mm de diámetro.

